BHS
II C
166

~~No 94~~
~~No 208.~~
BHS II C 166
<36638264420012
<36638264420012
Bayer. Staatsbibliothek

Geognoſtiſch-geologiſche

Aufſätze,

als

Vorbereitung

zu einer

innern Naturgeſchichte der Erde,

von

Henrich Steffens.

Bibliothek: Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Gruppe: II C
B. Nr. 166

BIBLIOTHEK DER K: B: GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

Hamburg
bei B. G. Hoffmann.
1810.

Bayerische Staatsbibliothek München

Dem

ehrwürdigen Greiſe

und verdienten Naturforſcher

Herrn

Doktor und Profeſſor

Joh. Albert Heinrich Reimarus

in Hamburg

gewidmet.

Einleitung.

Es ſind nun ſieben Jahre verfloſſen, ſeit wir es wagten, eine Anſicht der Entwickelungsgeſchichte der Erde bekannt zu machen, die wir in vieler Rückſicht neu nennen durften. Sie war zu fremd, zu abweichend von der herrſchenden Beobachtungsweiſe in der Naturwiſſenſchaft, als daß wir mehr hoffen durften, als was wirklich geſchehen iſt. Der ſtille, weniger auffallende Einfluß, der ſicherſte, wenn gleich nicht der glänzendſte, den ſie, wir dürfen es behaupten, auf viele Naturforſcher geäußert hat, manchmahl ohne daß ſie ſichs deutlich bewußt wurden, mußte uns vor allem erfreulich ſeyn. Indeſſen dürfen wir es uns nicht verbergen, daß dieſe Bemühungen von Einigen, deren Theilnahme uns weniger erwünſcht war, mit einem übertriebenen Enthuſiasmus aufgenommen, von Andern, deren Aufmerkſamkeit uns

vorzüglich erfreulich geweſen wäre, zu wenig beachtet wurde: und ſo geſchah es, daß ſie von jenen zu hoch, von dieſen zu gering geſchätzt wurden.

Es hat ſich ſeit dieſer Zeit manches Unerwartete in der Naturwiſſenſchaft ereignet: Vieles, was man beſtritt, iſt wirklich geworden; vor allem aber ſind mehrere Subſtanzen, die man von einander trennen zu müſſen glaubte, auch viele Aktionen, die man mehr einzeln und getrennt anſah, in eine lebendigere Beziehung gegen einander getreten. Haben gleich die Extravaganzen vieler Anhänger einer lebendigern Anſicht, das wilde, frevelhafte, willkührliche Spiel, und zwar mit Recht, dem andachtsvollern, fleißigern Forſcher einen Anſtoß gegeben, ſo iſt man doch auch auf die eigenthümlichen Anſichten, auf die wichtigen Entdeckungen Anderer aufmerkſam geworden, und mehrere der vorzüglichſten Naturforſcher ſind, auf dieſe oder jene Weiſe, je nachdem es ihre Eigenthümlichkeit erlaubte, gewonnen. Die Zeit des wilden, unbeſtimmten Kampfs, und der unerlaubte Gebrauch unanſtändiger Waffen hat zum Theil aufgehört, und der ruhige Forſcher darf, auch wenn er eigenthümliche Anſichten auf eine eigene Weiſe darſtellt, genaue Prüfung erwarten, und hat nur jenen ehrenvollen Kampf einer genauen

Unterſuchung zu beſtehen. Auch die Nation iſt in einer ſchmachvollen Zeit auf das Eigene aufmerkſamer geworden, und ſelbſt die Edlern hoffen, daß wir in einem würdigen friedlichern Kampfe mit den ſiegreichen Nachbarn als Sieger erſcheinen mögen.

Unter ſolchen Umſtänden dürfen wir hoffen, daß Unterſuchungen und Kombinationen, die zu abweichende Reſultate führen, geprüft und unbefangen gewürdigt werden müſſen. Freilich haben wir durch eine ſpätere Schrift ein größeres Aergerniß geben müſſen, und ohne allen Zweifel zu vielen Mißverſtändniſſen Anlaß gegeben. Wir kannten dieſen Erfolg, und haben ihn klar vorausgeſehen. Die aphoriſtiſche Darſtellung von Reſultaten ſolcher Unterſuchungen und Kombinationen, die nicht bekannt waren, die innige Verbindung ſolcher Theile der Wiſſenſchaft, die man gewöhnlich abgeſondert und getrennt zu behandeln pflegte, viele fremde, zum Theil auffallende Aeußerungen, mußten ſelbſt bei denjenigen, die mit ſolchen Anſichten vertrauter waren, manches dunkel laſſen. Auch werden wir keinesweges verbergen, daß die Unternehmung etwas Gewagtes an ſich hat, daß viele Behauptungen einer Berichtigung bedürfen.

Deſſenungeachtet ſcheinen uns die Vortheile bei

der vorläufigen Ausarbeitung einer ſolchen Ueberſicht den mehr zufälligen als weſentlichen Schaden zu überwiegen.

Es iſt unleugbar, daß das Beſtreben, die Natur in allen Richtungen zu erſpähen, in unſern Tagen von dem herrlichſten Erfolg geweſen iſt. Wenden wir unſern Blick nach der Mannichfaltigkeit der in ſich oder nur im Ganzen lebendigen Geſtalten und Formen, oder nach den wirkſamen und geſetzlichen Verhältniſſen werkthätiger Kräfte, ſo entdecken wir einen Reichthum, und in gewiſſer Rückſicht eine bewundernswürdige Uebereinſtimmung des ſcheinbar Verſchiedenſten, ſelbſt durch die Bemühungen des im Einzelnen Forſchenden, unverkennbar hervortreten; auch kann man keinesweges leugnen, daß dieſe großen Entdeckungen theils durch die Sicherheit der Kombination, theils durch die Geſchicklichkeit des Experiments, einen bedeutenden geſchichtlichen Charakter angenommen, und, eine wundervolle Zukunft bezeichnend, unſerm Zeitalter ein eigenthümliches Gepräge mitgetheilt haben. Vollkommen wahr und zu ſchätzen iſt das Gefühl der Naturforſcher, welches in dem Maaße, als das geſetzliche Verhältniß ſich zeigt, alles Erſonnene, nur dem Forſcher Gehörige, ſtrenge ausgeſondert, und als ein Willkührliches

vernichtet wiſſen will. Nur müßte man wünſchen, daß dieſe Ausſcheidung noch ſtrenger Statt fände, und daß manches, offenbar Erſonnene, nicht durch die bloße Gewalt der Gewohnheit eine unrechtmäßige Herrſchaft über die Anſichten ausübte. So gewiß es nun auch iſt, daß im Einzelnen manches Herrliche und Bedeutende entdeckt ward, ſo regt ſich doch unbezweifelbar in einem Jeden die Neigung, das Einende, dasjenige, was in Allem eigentlich die eine Natur iſt, zu erkennen, ein Beſtreben von ſo unwiderſtehlicher Art, daß es, einmal erwacht, ſich niemals abweiſen läßt. Die Frage iſt nur, wie man dieſes Eine, in allem Unwandelbare und Unveränderliche, erkenne? Einige haben gehofft, daß es als das Letzte, als die Blüthe der ſorgfältig angeſtellten einzelnen Unterſuchungen, gleichſam durch eine Zuſammenſetzung, die von ſelbſt in eine innigere Verſchmelzung überginge, ſich offenbaren würde. Da aber die Mannichfaltigkeit des Einzelnen eine unendliche iſt, ſo liegt die Hoffnung, dieſes einende Princip zu erſpähen, ſelbſt im Unendlichen, oder, was offenbar daſſelbe iſt, nirgends. Nun iſt es an und für ſich klar, daß von dieſem Princip die Seele ſich nicht trennen durfte, daß ſie vielmehr, als zur Natur gehörig, Theil nehmen mußte an dem einen Leben derſelben; und

da nur in der Seele, und in ſo fern dieſe, als von der Natur getrennt, gedacht wird, das Einzelne als ein ſolches gefaßt werden kann, ſo ſcheint mit der errungenen Einheit ſelbſt die Betrachtung zu verſchwinden, und die Mannichfaltigkeit, deren Einheit wir dort nur erkennen wollten, vernichtet zu werden. Die Naturforſcher aber, die, indem ſie zwar das Schwanken und Wogen des Lebens wahrnehmen, doch die Unſterblichkeit und wahrhafte Realität einer jeden Form ahndungsvoll geſchauet haben, wollen dieſes, den eigentlichen Lohn und die Freude der Betrachtung, keinesweges aufgeben: daher der Zorn gegen eine Anſicht, die, was Geſetz der Natur war, in ein Spiel der Seele zu verwandeln ſcheint; die zürnenden Aeußerungen gegen ſolche, die, wie ſie ſich ausdrücken, die Natur a priori konſtruiren wollen.

Wir müſſen hier ausdrücklich bemerken, daß wir eine ſolche Natur a priori durchaus nicht kennen, und daß nur ein wunderbares Mißverſtändniß uns, da wir in der ſtillen Betrachtung und ununterbrochenen Nachforſchung unſere einzige Freude und unſern alleinigen Genuß ſuchen, mit jenen Verirrten, wenn es wirklich ſolche giebt, verwechſelt haben kann.

Aber haben denn die Naturforſcher ſelbſt nicht behauptet, daß das erſcheinende organiſche Leben nicht als verſchieden von den chemiſchen Kräften angeſehen werden kann; daß ferner dasjenige, was im chemiſchen Proceß die Körper gegen einander treibt, eins ſeyn müßte mit jener allgemeinen Anziehung, die die Weltkörper ordnet, ihr Maaß, ihre Bewegungen beſtimmt? — Haben ſie nicht eingeſehen, daß ſelbſt die Aeußerungen der Seele beſtimmt wurden durch die Geſtalt des organiſchen Leibes, und auf eine ſo herbe Art, daß mancher dadurch innerlich erſchrak; die eiſerne Naturnothwendigkeit in das Leben der Seele ſelbſt hineingepflanzt, ſo daß ihre Betrachtungen ſelbſt, als Aeußerungen eigenthümlicher Seelen, nur als Thaten derſelben einer Natur, hervortreten mußten, ihrer Unterſuchung ſo würdig, wie die Verhältniſſe der Dinge? Die Aeußerungen, die bald auf dieſe, bald auf jene Weiſe, nun beſtimmter für ſich, nun in den Beobachtungen verſteckt, hervortraten, zeigen deutlich, daß die Naturforſcher ſelbſt gefangen waren von einer Anſicht, die ſie bekämpfen zu können wähnten. Denn deutlich iſt es, daß jene Betrachtung der Betrachtung ihren Sitz haben muß in einer Region, in welcher die Seele nicht von der Natur getrennt

iſt, — denn ſie wird von der Natur beſtimmt, und offenbart in allen ihren Aeußerungen nur Geſetze der Natur — auch die Natur nicht von der Seele geſchieden iſt — beide vielmehr ſich urſprünglich durchdringen und eins ſind.

Dieſe Region nun, die als die Grundlage aller Naturwiſſenſchaft angeſehen werden muß, die im Hintergrunde einer jeden Beobachtung, ſobald dieſe ein wiſſenſchaftliches Gepräge trägt, walten muß, eine jede Unterſuchung aber, ohne Wiſſen des Forſchers, mit allen übrigen, wenn ſie mit ächtem Fleiß und reiner Sorgfalt angeſtellt ward, verbindet, und die große organiſirende, hiſtoriſche Bedeutung in die verſchiedenartigſten Bemühungen der Naturforſcher hineinbringt — für ſich herauszuheben, und einer eigenen Betrachtung zu unterwerfen, dürfte wohl verdienſtlich genannt werden. Der herrliche Forſcher, dem wir ſolche Betrachtungen verdanken, iſt allgemein bekannt. Aber ſelbſt, wie die Formen und Geſtalten der Natur, nicht bloß in der die Seele und die Natur trennenden Erſcheinung, ſondern in jener in ſich klaren Region leben und ein eignes Daſeyn führen, verdiente eine eigene Unterſuchung, der ich mich durchaus gewidmet habe. Es kann hier nicht meine Abſicht ſeyn, die Möglichkeit einer ſol-

chen Unterſuchung weitläufig zu beweiſen. Alle Einwendungen, die gegen dieſelbe hervorgebracht werden können, müſſen vor der Wirklichkeit verſtummen. So viel aber iſt klar, daß, von dieſem Standpunkt aus, eine jede Betrachtung nur in dem Ganzen, und keinesweges als ein Einzelnes gefaßt werden kann. Nun iſt die Unternehmung von einem ſehr großen Umfang; denn nichts Geringeres wird geſucht, als die verſchiedenen Unterſuchungen aller Naturforſcher, dieſe ſelbſt, in ſo fern ſie treu und keuſchen Sinnes nachforſchten, als Organe des ſich offenbarenden Weltgeiſtes betrachtend, — als eben ſo viele Anklänge der nämlichen göttlichen Offenbarung, zuſammenzufaſſen. Sind wir nun gleich der Wahrheit und Gewißheit unſers Beſtrebens, getrieben von einer innern Neigung, uns innerlich bewußt, auch überzeugt, daß ein jeder redliche Forſcher dieſelbe Freude des Erkennens mit uns theilen könne, ſo verbergen wir uns doch keinesweges die Schwierigkeit des Unternehmens. Denn mannichfaltig unterliegen wir ſelbſt dem herrſchenden Irrthum, den wir bekämpfen, und von einem voreiligen Streben befangen, mögen wir hier und da dasjenige, was doch nur Verhältniß des Erſcheinenden iſt, in einer höhern Anſicht, dieſe trübend, hineingebracht haben.

Lange haben wir hin und her geſonnen, wie wir wohl jenes Bild äußerlich darzuſtellen vermöchten. Denn, wie in der ſinnigen Kunſt der Mahlerei Manches erforſcht und erkannt ſeyn will, ehe der Künſtler mit Erfolg wagen darf, das Bild darzuſtellen, wie er die Verhältniſſe der Farben, und die Produkte ihrer Miſchung, die Wirkungen von Schatten und Licht, ſelbſt die mathematiſch-ſtrengen Verhältniſſe der Form ergründen muß, in welchen, einzeln und getrennt, nichts von dem Bilde erkannt wird, ſo müſſen auch wir manches Einzelne und ſcheinbar Fremde ergründen und unterſuchen. Indem wir uns auf dieſe Weiſe vorbereiten, werden wir bald das, was ſich hervordrängt, mäßigen müſſen, bald das, was mehr verborgen iſt, herausheben; ſondern, was man ſonſt verbinden zu können wähnte, verbinden, was man gewöhnlich ſondert, und ſo diejenige Miſchung hervorzubringen ſuchen, die unter allen für die Darſtellung des höhern Bildes die ſchicklichſte und empfänglichſte iſt: — Unterſuchungen, die nothwendig werden, indem wir uns nicht mit der reinen Natur allein, ſondern auch mit ihrem verworrenen Reflex in der Geſchichte beſchäftigen müſſen. In dieſen ſcheinbar abgetrennten Bemühungen wird man aber, da ſie von großem Umfange ſind, mehr oder

weniger das eigentliche Centrum aller aus den Augen verlieren. Noch ſchwieriger wird die Unternehmung, indem wir uns ſelbſt geſtehen müſſen, daß auch die gelungenſte und gediegenſte Darſtellung theils nur im Abgeſonderten das Ganze abzuprägen vermag, theils nur als Aufforderung an dem Theilnehmenden, ſelbſt das Bild hervorzubringen, angeſehen werden kann. Deßhalb ſchien uns ein allgemeiner Grundriß, ein gewagter Entwurf, der den nachfolgenden Unterſuchungen zum Grunde läge, vor allem nothwendig. Ein ſolcher wird, wenn die Bemühungen allgemeiner werden, und nicht mehr, wie bis jetzt, nur Einzelne beſchäftigen, erneuert werden müſſen. In einem ſolchen Grundriſſe mußten nun freilich hier die Linien ſchärfer gezogen, dort, einer gefühlten Unſicherheit wegen, leichter gehalten und unbeſtimmter angegeben werden. Am meiſten aber legte uns die Sprache mannichfaltige Hinderniſſe in den Weg. Denn die Sprache der Naturwiſſenſchaft unſerer Tage iſt keinesweges eine nothwendige und allgemeingültige, ſondern entſtanden innerhalb der Schranken der jedesmaligen Anſicht; und ſie iſt nicht dem Leben der Natur, ſondern nur der Grenze der Zeit angemeſſen: daher finden wir in ihr, als abgeſondertem Stoff, dasjenige bezeichnet, was doch nur

relatives Hervortreten eigenthümlicher Funktion iſt, die ſich nicht eigen zu geſtalten vermag, als bloße Zuſammenſetzung aber, was innige Durchdringung und Einheit iſt. Wir dürfen daher mit Gewißheit voraus ſagen, daß die Sprache der gegenwärtigen Phyſik und Chemie, wie diejenige einer vergangenen, nur vergänglich ſei, und verſchwinden wird mit dem engen Bedürfniſſe der Zeit, wie ſie mit demſelben entſtanden iſt. Doch war es uns nicht erlaubt, die Ausdrücke derſelben zu verwerfen, denn eben der Reflex der Natur in der Geſchichte war es, der, allmählig erläutert, das reinere Bild der Natur zurückſtrahlen ſollte; nur erweitert mußte ſie in allen Theilen werden, um ſich ſo nach und nach ſelbſt zu vernichten. Dadurch entſtand aber eine ſcheinbare Ungleichheit, indem die Sprache des Grundriſſes auf der einen Seite an den Grenzen der Zeit klebte, die wir eben zu durchbrechen ſuchen wollten, auf der andern Seite erweitert in eine höhere Sphäre hineintrat. Einige werden daher in jenen Ausdrücken die Spuren des Dürftigen finden, und die Schönheit vermiſſen, die dem Gegenſtande angemeſſen iſt, andere werden unvermeidlich mit den Ausdrücken jenen eingeſchränkten Sinn verbinden, und beiden

wird der Grundriß nicht das ſeyn, was er, unſerm Zwecke gemäß, ihnen ſeyn ſollte. *)

*) Wie ſehr aber ſelbſt meine deutlichere Darſtellung Mißverſtändniſſen unterworfen iſt, die wohl hier in der Unfähigkeit des begreifenden Subjekts liegen mögen, zeigt die die Beurtheilung meines Aufſatzes über Vegetation in den Heidelberger Jahrbüchern durch einen v. Hagen. Es iſt eine bekannte Eigenheit der Anfänger, daß ſie ſich ſelten zu beſchränken wiſſen; Alles möchten ſie gern bei einer jeden Darſtellung geben, und daher die häufige, bis ins Ekelhafte gehende Wiederholung der Anfangsgründe der Spekulation. Da ich nnu nicht bekannte Sätze wiederholt habe, was um ſo weniger nöthig war, da ſie lebendig aus meinem Aufſatze einen jeden anſprechen müſſen, ſo ſcheint der Herr von Hagen zu glauben, daß ich dieſe nicht kannte, und belehrt mich, mit bewundernswürdiger Naivetät, über die Wechſelwirkung, die in einer jeden Organiſation Statt finden müſſe. Wenn aber Herr von Hagen voreilig vorausſetzt, daß dieſe Wechſelwirkung auch einen ſichtbaren, dem thieriſchen ähnlichen Umlauf der Säfte erfordert, ſo merkt er es wohl nicht, wie ſehr er mit ſich ſelbſt in Verwirrung gerathen muß Er giebt mir zu, daß die Atmoſphäre und die Vegetation ein gemeinſames Leben führen; ja er hebt dieſen Satz lobend aus meiner Darſtellung heraus. Ohne allen Zweifel wird er mir zugeben, daß dieſer genauere Zuſammenhang mit dem allgemeinen Leben der Elemente eben das Unterſcheidende der Vegetation überhaupt, ſo wie des Vegetativen des animaliſchen Proceſſes ſei. Aber dadurch iſt der Kreislauf

**

Dieſe und mehrere Mißverſtändniſſe — wohin wir auch diejenigen rechnen, durch welche uns eine Geringſchätzung chemiſcher und phyſiſcher Unterſu-

in das univerſelle Leben der Erde verſetzt. Die Organe des thieriſchen Lebens z. B. ſind doch auch zugleich organiſirt, und, in ſo fern ſie individualiſirt ſind, auch in eine Wechſelwirkung mit ſich ſelbſt gebracht, ohne ſichtbaren Kreislauf. Hätte der Herr von Hagen ferner den erwähnten Satz, den er ſelbſt annimmt, auch in ſeinem ganzen Umfange begriffen, ſo würde er ohne allen Zweifel eingeſehen haben, daß ich den Ausdruck Oxydation und Hydrogeniſation (beſtimmter und richtiger als Desoxydation) entweder ſowohl bei der Betrachtung des Lebens der Atmoſphäre, als bei der Vegetation, oder bei keiner von beiden brauchen mußte, weil die Richtung zwar eine verſchiedene, die Funktion aber, ihrer univerſellern Bedeutung nach, des gemeinſamen Lebens wegen, die nämliche ſeyn muß. Auch möchte ich wiſſen, wie der Herr von Hagen auf dem kombinatoriſchen Wege jenen Ausdrücken entgehen will, die in der That durch die bei dieſer Richtung unbeſtimmten und willkührlichen Ausdrücke, Irritabilität u. ſ. w., nicht erſetzt werden, ſo wie ich wohl auch hätte erwarten dürfen, daß derjenige, der mich zu beurtheilen unternimmt, mit meinem deutlichen Beſtreben, der Chemie einen geſchichtlichen und dadurch organiſchen Sinn zu verſchaffen, nicht ganz unbekannt geblieben wäre. Zwar ſucht ſich der Herr von Hagen ſo ſehr im Allgemeinen zu halten, weiß ſo ſorgfältig einer beſtimmten Prüfung beſtimmter Behauptungen zu entgehen, daß man nicht leicht erfährt, in wie weit er mit dem Gegenſtande, deſſen Unterſuchung

chungen und der Mathematik Schuld gegeben wird — werden ohne allen Zweifel verſchwinden, wenn es uns gelingt, von ſcheinbar einzelnen Unterſuchun-

er prüft, bekannt iſt. — Auch durch andere Arbeiten ſind mir die Kenntniſſe des Herrn von Hagen in dieſem Felde nicht klar geworden; — indeſſen hat er es doch nicht vermeiden können, Spuren von einer Unwiſſenheit ſehen zu laſſen, die mich überraſcht haben. Indem er nämlich behauptet, daß die Pflanze keinesweges Sauerſtoff aus der Atmoſphäre entwickele, ſondern nur den Sauerſtoff, zum Behuf ihrer Irritabilität, an ſich ziehe, beweiſet er, daß er den Fundamentalverſuch der vegetativen Phyſik nicht einmal kennt. Der Herr von Hagen wiſſe alſo, daß man dieſe ſogenannte Aushauchung des Sauerſtoffs erfahren hat, dadurch, daß man Pflanzen in luftdicht verſchloſſenen, mit atmoſphäriſcher Luft gefüllten Glocken dem Sonnenlichte ausſetzte. Entweder nun hat die Pflanze, nach dem Herrn von Hagen, den Sauerſtoff zur Erregung ihrer Irritabilität eingeſogen — dann müßte der Sauerſtoffgehalt vermindert ſeyn — oder nur um ſich verſammelt — dann wäre der Gehalt wenigſtens nicht vergrößert, welches, wie aus den bekannten Verſuchen ein jeder Anfänger weiß, eben der Fall iſt. Endlich dürfen wir dem Philoſophen, Herrn v. Hagen, nicht verbergen, daß es bei einer Darſtellung des Lebens der Erde nie unſere Abſicht iſt, zu erklären, weil nämlich eine Erklärung, als eine äußere Begründung des Einen durch das Andere, nach dem Kauſalitätsgeſetze, in keiner organiſchen Phyſik Statt findet, ſo wie wir die Abſicht, irgend etwas, am wenigſten die Vegetation, zu erklären, ſicher nirgends geäußert haben.

gen ausgehend, die Uebereinſtimmung und den innern nothwendigen Zuſammenhang des Ganzen in ſich und mit der Natur allmählig zu entfalten. Dann aber wird jener vorausgeſchickte Grundriß dazu dienen, von jedem Punkte aus den Blick auf das Ganze zu heften; er wird verhindern, daß derjenige, der überhaupt an unſern Unterſuchungen ernſthaft Theil nimmt, bei den genaueſten, am meiſten ins Einzelne gehenden Nachforſchungen den eigentlichen Mittelpunkt aus den Augen verliert; ja er wird wohl Manchem Anlaß geben, indem er einen eigenen Weg wählt, hier und da wichtige Kombinationen zu finden, die ſonſt verborgen geblieben wären.

Am meiſten wird der Vortheil einer vorausgeſchickten Ueberſicht klar werden, wenn ſie ſich gegen die Ausbildung der Naturwiſſenſchaft divinatoriſch verhält. Nicht, als wenn wir dadurch uns ſelbſt ein eigenes, ausgezeichnetes Vermögen anmaßend zuſchreiben wollten. Eine jede wiſſenſchaftliche Kombination iſt, ihrem Weſen nach, divinatoriſch, wenn ſie lebendig und wahr iſt; und daß wir dieſes von unſern kombinatoriſchen Verſuchen ohne Anmaßung hoffen dürfen, davon überzeugt uns nicht allein ihre Wahrheit und innige Uebereinſtimmung mit allen Entdeckungen der Zeit, ſondern der über-

raſchendſte Erfolg muß auch einen jeden Unbefangenen davon überzeugen. Denn Mehreres, was nicht etwa leicht hin und einzeln behauptet wurde, was vielmehr mit Nothwendigkeit aus dem innerſten Zuſammenhange unſerer Kombination entſpringt, hat ſich auf eine auffallende Weiſe durch ſpätere Entdeckungen bewährt.

So haben wir in einem frühern Aufſatze über den Oxydations- und Desoxydationsproceß der Erde behauptet, daß die vegetative Form nicht bloß in der lebendigen Vegetation, ſondern auch in dem chemiſchen Proceß das Entgegengeſetzte der Oxydation anzeige: eine Anſicht, die über die Bedeutung der Vegetation, als eine allgemeine Naturfunktion, ein bedeutendes Licht verbreitet. Die ſpätern Verſuche mit der Voltaiſchen Säule haben dieſes durchaus beſtätigt. — Vor der Entdeckung dieſer Säule, in der Recenſion der Schellingſchen Schriften, behaupteten wir den dynamiſchen Gegenſatz der Metallreihen, welcher, im Ganzen, durch die Konſtruktion der Säule ſelbſt bewährt wird; ja das Reſultat des merkwürdigen Ritterſchen Verſuchs, nach welchem ein Magnet in der Voltaiſchen Säule als ein doppeltes Metall auftritt, iſt in den Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde, Seite 195 und 196 ſehr be-

gen ausgehend, die Uebereinſtimmung und den innern nothwendigen Zuſammenhang des Ganzen in ſich und mit der Natur allmählig zu entfalten. Dann aber wird jener vorausgeſchickte Grundriß dazu dienen, von jedem Punkte aus den Blick auf das Ganze zu heften; er wird verhindern, daß derjenige, der überhaupt an unſern Unterſuchungen ernſthaft Theil nimmt, bei den genaueſten, am meiſten ins Einzelne gehenden Nachforſchungen den eigentlichen Mittelpunkt aus den Augen verliert; ja er wird wohl Manchem Anlaß geben, indem er einen eigenen Weg wählt, hier und da wichtige Kombinationen zu finden, die ſonſt verborgen geblieben wären.

Am meiſten wird der Vortheil einer vorausgeſchickten Ueberſicht klar werden, wenn ſie ſich gegen die Ausbildung der Naturwiſſenſchaft divinatoriſch verhält. Nicht, als wenn wir dadurch uns ſelbſt ein eigenes, ausgezeichnetes Vermögen anmaßend zuſchreiben wollten. Eine jede wiſſenſchaftliche Kombination iſt, ihrem Weſen nach, divinatoriſch, wenn ſie lebendig und wahr iſt; und daß wir dieſes von unſern kombinatoriſchen Verſuchen ohne Anmaßung hoffen dürfen, davon überzeugt uns nicht allein ihre Wahrheit und innige Uebereinſtimmung mit allen Entdeckungen der Zeit, ſondern der über-

raſchendſte Erfolg muß auch einen jeden Unbefangenen davon überzeugen. Denn Mehreres, was nicht etwa leicht hin und einzeln behauptet wurde, was vielmehr mit Nothwendigkeit aus dem innerſten Zuſammenhange unſerer Kombination entſpringt, hat ſich auf eine auffallende Weiſe durch ſpätere Entdeckungen bewährt.

So haben wir in einem frühern Aufſatze über den Oxydations- und Desoxydationsproceß der Erde behauptet, daß die vegetative Form nicht bloß in der lebendigen Vegetation, ſondern auch in dem chemiſchen Proceß das Entgegengeſetzte der Oxydation anzeige: eine Anſicht, die über die Bedeutung der Vegetation, als eine allgemeine Naturfunktion, ein bedeutendes Licht verbreitet. Die ſpätern Verſuche mit der Voltaiſchen Säule haben dieſes durchaus beſtätigt. — Vor der Entdeckung dieſer Säule, in der Recenſion der Schellingſchen Schriften, behaupteten wir den dynamiſchen Gegenſatz der Metallreihen, welcher, im Ganzen, durch die Konſtruktion der Säule ſelbſt bewährt wird; ja das Reſultat des merkwürdigen Ritterſchen Verſuchs, nach welchem ein Magnet in der Voltaiſchen Säule als ein doppeltes Metall auftritt, iſt in den Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde, Seite 195 und 196 ſehr be-

ſtimmt vorausgeſagt. Die Brugnatelli'ſche galvaniſche Metallreihe, und noch mehr die genaue elektriſche Spannungsreihe von Davy, die, wie wir zeigen werden, auch gegen Pfaffs Einwendungen ſich behaupten wird, ſtimmen mit unſerer Anſicht auf eine überraſchende Weiſe überein. Keine Behauptung hat bei Anhängern und Gegnern mehr Widerſtand gefunden, als die, daß der Stickſtoff ſich an die Metalle anſchließe. Es hat uns keinesweges befremdet; denn hier, mehr wie irgendwo, mußte die verſchiedene Art und Weiſe, nach welcher von uns und von den Naturforſchern überhaupt der Ausdruck Stoff gebraucht ward, zu mancherlei Mißverſtändniſſen Anlaß geben, welcher durch eine zukünftige Unterſuchung erläutert werden ſoll. Aber ich frage den Unbefangenen, ob jene Behauptung eine mehr überraſchende Beſtätigung erhalten könnte, als durch die Reduktion der Alkalien, die gegenwärtig faſt alle Phyſiker beſchäftigt. Wenn einige Naturforſcher behaupten, daß jene Subſtanz, die man durch die Reduktion erhält, kein wahres Metall ſei, ſo werden ſie doch nicht leugnen, daß ſie ſich an die Metalle anſchließe, und ein jeder wird geſtehen, daß wir zwar bei den ausgezeichneten Metallen deutliche Eigenſchaften anzugeben wiſſen, durch welche ſie von den übri-

gen Körpern unterſchieden werden, daß dahingegen, nach ſo vielen auffallenden Entdeckungen der neuern Zeit, die Grenzen der Metallität keinesweges beſtimmt bezeichnet ſind, und daß man, um dieſe zu beſtimmen, einen ganz Andern Weg der Unterſuchung einſchlagen muß. Wenn Andere behaupten, daß jene Subſtanz ein Hydrure ſei, — was auch uns einigermaßen wahrſcheinlich dünkt, — ſo ſtimmt auch dieſes mit der Eigenſchaft der weniger kohärenten und flüchtigen Metalle überein, welche, worauf mich vor mehrern Jahren mein ſcharfſinniger Freund Oerſted zuerſt aufmerkſam machte, und was auch nun durch Davy bewieſen iſt, wahre amphoteriſche Subſtanzen ſind; aus unſerer ganzen Anſicht aber erhellt, daß dieſe ganze Seite der Metallität mit der Hydrogeniſation zuſammenhängt. Wenn wieder Andere die Meinung aufſtellen, daß jene Subſtanz aus bloßem Waſſerſtoff beſtehe, ſo iſt dieſes eine bloße Hypotheſe, die, wie wir uns zu beweiſen getrauen, unrichtig iſt. Es iſt noch niemandem — auch nicht Winterl — gelungen, zu beweiſen, daß ſie den Stickſtoff zerlegt haben, und der genaue Zuſammenhang der Alkalien mit dem Ammoniak, das ähnliche Verhalten beider in den Davy'ſchen Verſuchen, die nun auch genau wiederholten Re-

duktionsverſuche von Seebeck, beweiſen deutlich, daß das Eigenthümliche jener Subſtanz der Stickſtoff ſei, der ſich auch, wie es unſerer Vorausſetzung nach ſeyn müßte, als ein nicht kohärentes Metall verhält.

Wie hier beſtimmte Erſcheinungen, wie in dem damals noch nicht ſo weit entwickelten Gange der Unterſuchungen überhaupt, ſo auch in unſerer Anſicht, als Keime lagen, ſind auch mehrere unſerer Behauptungen von andern Forſchern auf einem andern Wege gefunden und aufgeſtellt. So iſt durch eine Unterſuchung des verdienten Oerſted von einer ganz andern Seite die Richtigkeit der doppelten Reihe der Erden beſtätigt; ja Oerſted hat dargethan, daß er ſeine Anſicht, mit unſerer ſo übereinſtimmend, früher und ganz unabhängig von uns, gefunden hat. So iſt unſerer Wärmetheorie zufolge, in der genaueſten Verbindung mit dem Ganzen unſerer Anſicht, der Wärmeleitungsproceß des Winters und die Wärmekapacität des Sommers in eine lebendige Beziehung gegen einander geſetzt: eine Anſicht, die von Wunſch auf einem ganz andern Wege gefunden iſt. Wir könnten noch manches anführen, wenn nicht das Angeführte, welches nicht etwa, wie bei einem andern einſeitigen Syſtem, Einzelnheiten beſtätigt, ſondern

die Grundlage unſerer Anſicht befeſtigt, unſere Hoff- nung hinlänglich rechtfertigte, und dieſes um ſo mehr, da uns in der langen Zeit von acht bis neun Jahren, bei einer ſo merkwürdigen Umſtaltung der Wiſſenſchaft, wohl die auffallende Neigung der gan- zen Maſſe aller Erfahrungen, auch gegen den Willen einzelner Forſcher, ſich mit unſern Kombinationen zu verſtändigen, deutlich geworden iſt, keine einzige Thatſache aber, die ſie, ihrem Weſen nach, zu er- ſchüttern vermochte.

Von jetzt an werden wir uns durchgängig mit ſorgfältigen Unterſuchungen mannichfaltiger Thatſa- chen und ihrem lebendigen Zuſammenhange beſchäfti- gen. Es wird ſich zeigen, daß wir dieſe nur von den tödtenden Hypotheſen, durch welche ſie unnatür- licherweiſe in die engen Grenzen des dürftigen Zeit- geiſtes gefeſſelt ſind, zu befreien brauchen, um ſo- fort wahrzunehmen, wie ſie ihre eigenthümliche le- bendige Bedeutung annehmen, wie viele Erſcheinun- gen, befreit von der künſtlichen Trennung, die den Sinn tödtete, von ſelbſt nach der innigſten Verbin- dung mit dem allgemeinen Leben trachten, wie das ſcheinbar Entfernteſte uns ſo nahe liegt, und wie das Schwierige des Unternehmens hauptſächlich dar- in beſtehe, das Netz zu durchbrechen, in welches ein

irregeleiteter Verſtand die Natur gefangen hält. Auf die Theilnahme Vieler werden wir Verzicht leiſten müſſen, denn ſie ſelbſt ſind durch das eigene Gewebe gefeſſelt. Den unbefangenen Forſcher, dem im eingeſchränkten Streben der Sinn für die Natur nicht erſtickt ward, werden wir ſicher gewinnen.

Was die gegenwärtigen Aufſätze betrifft, ſo haben wir nur Folgendes zu erinnern. Der erſte iſt veranlaßt durch einen Auftrag der Königl. Däniſchen Regierung, die Salzquellen in Oldesloe und den Gipsberg in Segeberg zu unterſuchen; und da dieſe Unterſuchung mir Anlaß gab, eine größere einzuleiten, und eine Vergleichung anzuſtellen zwiſchen den Gebirgen, die nördlich und ſüdlich jenes große Thal, welches in Irland anfängt und bis zu den uraliſchen Gebirgen reicht, begrenzen, ſo haben wir dieſe Gelegenheit benutzt. Mehrere Behauptungen werden durch die letztere Abhandlung begreiflicher, und wir müſſen daher die Leſer erſuchen, beyde zu vergleichen.

Der letzte Aufſatz ſollte dazu dienen, die Naturforſcher auf die organiſchen Funktionen der Gebirgsbildung aufmerkſam zu machen, und die klare Thatſache, die uns die Gebirgsmaſſen als Edukte organiſcher Proceſſe kennen lehrt, einzuleiten; denn

durch dieſe allein erhält die Naturforſchung einen geſchichtlichen Sinn. Wir haben dieſe Anſicht hier, unſern eingeſchränktern, gefliſſentlich gewählten Standpunkt nicht verlaſſend, nur einleiten können, und Manches wird, aus einer größern, vielumfaſſendern Kombination herausgeriſſen, nothwendig einſeitig erſcheinen: ein Uebel, welchem wir bey der allmähligen und im Anfange nur vorbereitenden Entfaltung einer höhern Anſicht, nicht entgehen konnten. Was die Anknüpfung der Erſcheinung der warmen und mineraliſchen Quellen an die galvaniſchen betrifft, ſo bitten wir dieſe nicht als eine Erklärung anzuſehen, und erinnern ausdrücklich, daß wir ſie keinesweges als eine vollendete Darſtellung der großen und merkwürdigen Spuren des in der Maſſe zurückgebliebenen Lebens anſehen. Bey unſern nun bald nachfolgenden Unterſuchungen über die innere Naturgeſchichte der Erde ſelbſt ſetzen wir die Reſultate dieſer Schrift als bekannt voraus.

Vergleichung der Flötze

der

ſkandinaviſchen und nordteutſchen Gebirge

mit

beſonderer Beziehung auf Holſtein.

Vor Pag. 1. zu binden, als Schmutztitel der erſten Abhandlung.

I.

Die äußere Geſtalt des Landes.

Das Herzogthum Holſtein zerfällt, ſeiner äußern Geſtalt nach, in drei Theile, die, ſelbſt zum Behuf unſerer Unterſuchung, genau unterſchieden werden müſſen. Der eine begreift das vorzüglich fruchtbare Geeſtland, und zieht ſich hauptſächlich nach der öſtlichen und nordöſtlichen Seite; der zweite begreift die unfruchtbare Heide, und zieht ſich von Süden nach Norden durch die Mitte des Landes; der dritte endlich, und niedrigſte, beſteht aus fruchtbarem, dem Meere zum Theil abgewonnenem Marſchland, und bildet den weſtlichſten Theil nach der Nordſee zu.

Wenn man bei einer geognoſtiſchen Unterſuchung von der äußern Geſtalt eines ganzen Landes ſpricht,

ſo nimmt man immer die großen Hauptverhältniſſe, die, aller Ausnahmen ungeachtet, ſolche bleiben, und deren Erkenntniß von großer Wichtigkeit ſeyn kann. Die Verhältniſſe ſind überhaupt nie vollkommen rein. Mitten in dem fruchtbarern öſtlichen Geeſtlande findet man Heide, ja ſogar Flugſand, der z. B. zwiſchen Heiligenhafen und Lütjenburg hervortritt. Mitten im Marſchlande findet man Geeſt und Heide u. ſ. w. Am reinſten ſcheint ſich die hohe, unfruchtbare Heide in der Mitte des Landes zu behaupten.

Das fruchtbare Geeſtland muß, auch geognoſtiſch, von der unfruchtbaren Heide unterſchieden werden. Es unterſcheidet ſich von derſelben nicht allein durch die größere Fruchtbarkeit, ſondern auch durch die äußere Geſtalt. Meiſtens beſteht es, wie die Gegenden um Kiel, Preez, Lütjenburg, Plön u. ſ. w., aus ziemlich hohen, ſanft gerundeten Hügeln, die in allen möglichen Richtungen dicht neben einander liegen, und nicht ſowohl durch wahre länglichte Thäler, als durch keſſelförmige Vertiefungen von einander getrennt ſind. Dieſe Vertiefungen ſind entweder von ziemlich hohem Niveau, und bilden dann trockenes Land, oder ſie ſind tiefer, dann mit ſüßem Waſſer gefüllt, und bilden die in dieſen Gegenden ſo häufigen Landſeen.

Der nordöſtliche Theil von Holſtein, das Eutiner, Plöner, Lütjenburger, Oldenburger Gebiet, iſt vorzüglich reich an Seen und Hügeln, und es iſt ſehr merkwürdig, daß man von dieſer Gegend aus eine Linie nach dem ſüdlichen däniſchen Archipelag, unter Fühnen und Seeland, und nach den ſüdlichen Gegenden von dieſen Inſeln ſelbſt, ziehen kann, wo das Land durchaus denſelben Charakter behauptet, ſo wie die Gruppen von unzählig größern und kleinern Inſeln in dieſen Gegenden ſich von dem feſten Lande nur dadurch unterſcheiden, daß die Thäler und Vertiefungen tiefer gehen und von allen Seiten das Meerwaſſer aufnehmen.

Die Heide bildet einen erhabenen, hohen, meiſt flachen Theil von Holſtein in der Mitte. Obgleich auch in der Heide hohe Berge vorkommen, ſo verflächen dieſe ſich, überhaupt genommen, allmähliger, und verlaufen ſich faſt unmerklich in weitläufigen Ebenen. Der erhabenſte Theil von Holſtein iſt nicht in der Mitte, ſondern mehr nach der öſtlichen Seite zu. Der am meiſten erhöhete Theil eines Landes wird nämlich daran erkannt, daß aus ihm der größte Theil der Flüſſe ſeinen gemeinſchaftlichen Urſprung hat. Alle Flüſſe in Holſtein, die nur einigermaßen von Bedeutung ſind (die Schwentine und

Schwartau etwa ausgenommen) haben ihren Urſprung entweder unmittelbar aus der Heide, oder aus den Theilen des fruchtbaren öſtlichen Geeſtlandes, die an die Heide angränzen.

Dieſe Gränze bildet überhaupt den einen von den beiden höchſten Punkten in Holſtein; aus ihr entſpringt ein Paar Meilen weſtwärts vom Plöner See (unter allen Holſteiniſchen Seen der größte, und, die Seen um Segeberg herum ausgenommen, mit dem höchſten Niveau) die Eider bei Löhnsdorf auf dem Guthe Bothkamp, und eine kleine Meile südoſtwärts von demſelben See die Trave, bei Gieſelrade auf dem Guthe Genſau. Der zweite, und im ganzen Lande der höchſte Punkt, iſt die Segeberger Heide und die Gegend des hohen Klingberges auf dem Guthe Tralau, zwei Meilen ſüdweſtwärts vom Segeberge ſelbſt. Aus dieſer Gegend entſpringt in einem Halbkreiſe eine große Menge kleinerer und größerer Flüſſe, obgleich die Beſchaffenheit der Heidegegend, wo die Berge ſich mehr allmählig verflächen, ihnen nicht erlaubt, ſo mächtig wie die Eider und die Trave zu werden. Die vorzüglichſten Flüſſe, die in dieſer Gegend oder in keiner großen Entfernung davon entſpringen, ſind die Stör, die Brahme (die in die Stör fällt), die Krückau (bis

Elmshorn blos Au genannt), die Pinau, die Alſter, die alle in die Elbe fallen, endlich die Beſte, die bei Oldesloe in die Trave fällt.

Die Heide macht den Hauptheil von ganz Holſtein aus. Sie iſt nichts als eine Fortſetzung der ungeheuern Heide, die ſchon in einer kleinen Entfernung von dem Harz-, Thüringer Wald- und ſchleſiſchen Gebirge anfängt, das ganze nördliche Deutſchland hauptſächlich ausmacht, bis tief in Preußen hinein nach Oſten, bis Bremen nach Weſten, und bis Skagn in Jütland nach Norden geht. Da die Heide offenbar entblößter Meeresgrund iſt, wie der unter dem Letten und Mergel verſteckte, durch ganz Holſtein durchgehende, noch nie vollkommen durchſunkene Flußſand (der nicht mit dem zu Tage ausgehenden Flugſand verwechſelt werden muß) deutlich beweiſt, da der Flugſand, ſobald die Vegetation ſich verliert, hervortritt; ſo kann man, ohne Uebertreibung, die Heide bis tief in die Nordſee hinein verfolgen, und die vielen Sandbänke als Fortſetzungen derſelben anſehen. In der That iſt alles kultivirte Land im nördlichen Deutſchland und in Dänemark als Inſel in dieſer Heide, vom Sande anſtatt vom Waſſer umfloſſen, anzuſehen. Doch iſt hier eine Unterſcheidung von großer Bedeutung noth-

wendig. Das Land nämlich, welches ich das fruchtbare öſtliche Geeſtland nenne, bildete offenbar (ſo wie das analoge im ſüdlichen Seeland, Fühnen und die höchſten der kleinen Inſeln — Taaſinge z. B.) bei der allgemeinen Waſſerbedeckung die ſchon damals hervorragenden Inſeln; Segeberg, Klingberg, die erhabenſte Heide ragte ebenfalls vor, aber unfruchtbar. Das Waſſer ſank allmählig, der Meeresgrund blieb als bloße Heide zurück, in welcher nach und nach iſolirte Strecken dem Sande abgewonnen wurden; der Schlamm der niedrigſten Gegenden bildete die Marſch; aber die uralten Inſeln blieben mitten im feſten Lande mit dem alten eigenthümlichen Charakter zurück. Daher wird es begreiflich, daß die Heide, oſtwärts von Eutin und Plön, wieder hervorzutreten anfängt. Es waren die damals bedeckten ſeichten, jetzt hervorgetretenen Theile des alten nun verſchwundenen Meeres.

So wie die Heide jenſeits Plön und Eutin hervortritt, ſo dehnt ſie ſich auch gegen Weſten, und bildet, freilich immer mit abnehmendem Niveau, einen Rücken, der zwiſchen der Elbe und Eider von Oſten nach Weſten hinzieht, und einer Menge kleinerer Flüſſe als Hauptſcheidungslinie dient, indem dieſe von dieſem Rücken, theils von Süden nach

Norden der Eider, theils von Norden nach Süden der Elbe zu fließen.

Die Marſch, der dritte Haupttheil von Holſtein, wird bekanntlich von dem Schlamme der niedrigſten wäſſerigen Gegenden gebildet; ſie ſetzt ſich bis nach dem weſtlichen Jütland fort; der Schlamm verliert ſich, und an der nordweſtlichen Küſte von Jütland endigt ſich das fette und fruchtbare Marſchland, wie tiefer herunter nach der See hinaus, in nichts als in Sanddünen.

Das Hauptreſultat des Bisherigen, in Beziehung auf unſere gegenwärtige Unterſuchung, iſt folgendes:

1) Die Gegend um Segeberg, ſo wie die ohne allen Zweifel noch höhere des Klingberges (deſſen Rücken ſich in einer kleinen Entfernung am rechten Traveufer von Norden nach Süden hin zieht), iſt die höchſte in ganz Holſtein.

2) Sie ſteht ſowohl durch ihre öſtliche Lage, als durch ihre beträchtliche Höhe geognoſtiſch mit der Plöner und Eutiner Gegend in einer wahrſcheinlichen Verbindung, ſo wie das Analoge der äußern Geſtalt des Landes im ſüdlichen Fühnen, Seeland und auf den kleinen Inſeln wieder eine Verbindung mit dieſer letzten ahnden läßt.

3) Sie verſteckt gegen Weſten und Nordweſt ihren durch eine kärgliche Vegetation gefeſſelten und bedeckten ſandigen Boden unter den Schlamm der Marſchländer, und läßt ihn gegen Norden und Weſten theils als Flugſand, theils unter der Meeresfläche als Sandbänke und Dünen wieder hervortreten.

II.

Geognoſtiſcher Zuſammenhang Holſteins mit dem nördlichen Deutſchland.

Holſtein iſt ein aufgeſchwemmtes Land. Der Flußſand, Laimen, Mergel und Flugſand ſowohl als die Torfmoore, ſind lauter Schichten der neueſten Bildungsepochen der Erde. Mitten in dieſem aufgeſchwemmten Lande erhebt ſich aber bei Segeberg ein merkwürdiges Gipsgebirge, und dieſe feſtere Maſſe einer viel ältern Bildungszeit zwingt uns, die ganze Gegend mit jenen tiefer in Deutſchland hinein liegenden Gegenden, die mit ähnlichen Gebirgen in Menge verſehen ſind, zu verbinden. Die genauere Unterſuchung wird es ausweiſen, ob wir dadurch im Stande ſeyn werden, über das räthſelhafte Vorkommen des Gipſes und der Salzquellen bei Oldesloe Aufſchlüſſe zu erhalten, die uns die einſeitige Betrachtung des einförmigen Landes nie gewähren kann.

Was ich hier über die Struktur der Flötzgebirge ſage, beſchränkt ſich natürlicherweiſe nur auf die

Flötze des nördlichen Deutſchlands, und ſoll nicht die Beziehung auf unſern vorliegenden Gegenſtand verlieren. Indeſſen werde ich einige abweichende Vorſtellungen über die Verhältniſſe der Flötze bei dieſer Gelegenheit äußern, die auch nicht ohne Einfluß auf unſere eigentliche Unterſuchung ſeyn dürften.

Das Harzgebirge, das Thüringer Waldgebirge, das Erz- und das Rieſengebirge bilden von Weſten nach Oſten eine, nur in kleinen Strecken unterbrochene, halbmondförmige Linie vom Urgebirge, durch welche die Flötzgebirgsgegenden des nördlichen Deutſchlands von denen des ſüdlichen getrennt werden. Nicht als ob dieſe Trennung abſolut wäre; denn um das Harz- und Thüringer Waldgebirge z. B. lagern ſich die Flötze völlig kreisförmig, und die Flötzgebirge in Franken ſind die nämlichen, wie die im nördlichen Deutſchland, wenn gleich mit merkwürdigen Modifikationen. Für uns indeſſen, die wir die Flötzſtrecken nach Norden hin verfolgen wollen, giebt dieſe faſt ununterbrochene Gebirgsreihe einen ſehr dienlichen Abſchnitt. Die Flötzgebirge, die uns hier vorzüglich intereſſiren, ſind diejenigen, welche an der nördlichen und nordöſtlichen, öſtlichen und ſüdöſtlichen, zum Theil auch weſtlichen und ſüdweſtlichen Seite des Harzes mantelförmig und in übergrei-

fender Lagerung liegen, ein hügeligtes Land bilden, zwiſchen dem Harz- und dem Thüringer Waldgebirge mehr eine muldenförmige Lagerung annehmen, und hauptſächlich aus zwei Sandſteinformationen, drei Kalk- und zwei Gipsformationen beſtehen.

Die erſte Sandſteinformation, oder das ſogenannte rothe und todte Liegende, iſt das unterſte Flötz. Dieſer Sandſtein, der ſich unmittelbar auf die Urgebirge und Uebergangsgebirge des Harzes und Thüringer Waldes anlegt, wechſelt vom Fein- bis zum Grobkörnigen, manchmal ſehr ſchnell, ab. Er beſteht, wo er ſehr grobkörnig iſt, aus Geſchiebe der Urgebirge, die, im Ganzen genommen, ſich nach den Gebirgen richten, auf welchen er anliegt. So iſt das rothe Liegende im Mansfeldiſchen, auf dem Kifhäuſer, am Thüringer Waldgebirge meiſt aus Geſchiebe von Quarz, Kieſelſchiefer u. ſ. w. zuſammengeſetzt. Der rothe Sandſtein aber, der ſich auf und um den abgeſonderten Petersberg bei Halle gelagert hat, beſteht aus lauter Porphyrgeſchiebe, wie das Urgebirge, auf welchem er liegt. Das thonigte Bindemittel dieſes Sandſteins iſt ſehr eiſenſchüſſig, und dadurch roth gefärbt. Je feinkörniger und bloß quarzig der Sandſtein aber wird, deſto mehr verſchwindet der Eiſengehalt des

Bindemittels, und deſto weißer wird der Sandſtein, der dann das weiße Liegende genannt wird, und den jüngern Sandſteinformationen ähnlicher ſieht.

Wenn man die Gebirgsmaſſe einiger Gebirge dieſer Formation unterſucht, ſo findet man merkwürdige Spuren der noch nicht verſchwundenen chemiſchen Gewalt des Bindemittels. Die Konglomerate des Thüringer Waldgebirges, und zum Theil des Kifhäuſers, ſind in dieſer Rückſicht vorzüglich belehrend. Es iſt nämlich bekannt, daß man in den älteſten Urgebirgen ſehr wenig Spuren einer bloß mechaniſchen Gewalt findet. Wo indeſſen auch Steine ſchon gebildeter Gebirgsmaſſen von neuern ergriffen würden, da ſind ſie durchaus mit dieſen verwachſen, die Umriſſe der eingeſchloſſenen Geſchiebe verſchwinden faſt in die neuere Maſſe, und das Ganze bildet ein chemiſches Kontinuum. Dieſes iſt der Fall, wenn man in die älteſten Gebirge Gneis in Granit, oder umgekehrt Granit in Gneis, eingeſchloſſen findet, wenn man Porphyr auf ein Urgebirge aufgelagert ſieht, ja meiſtentheils auch bei der Grauwacke. Je jünger aber die Gebirge werden, und überhaupt, je größer die Zeit iſt, die zwiſchen der ergriffenen und auf ſie mechaniſch wirkenden Maſſe verfloſſen iſt, deſto deutlicher ſind ſie von ein=

ander getrennt, deſto weniger vermag die jüngere auf die ältere chemiſch zu wirken, deſto abgeſchnittener iſt das Bindemittel von den eingeſchloſſenen Steinen; und da die Geſchiebe faſt bis ins Unendliche getheilt ſind, ſo daß das Bindemittel des grobkörnigen Sandſteins ſelbſt wiederum als ein feinkörniges anzuſehen iſt, ſo wird dadurch dieſes immer mehr und mehr mechaniſch. — Ja, man wird, wenn die Beobachtungen weiter gediehen ſind, wenigſtens bei den verſchiedenen Gliedern der nämlichen Formation, die Intenſität der chemiſchen Gleichförmigkeit zwiſchen zwei in verſchiedenen Epochen entſtandenen Maſſen auf der einen Seite, und die Stärke des mechaniſchen Unterſchiedes zwiſchen den eingeſchloſſenen Geſchieben und dem Bindemittel auf der andern Seite, als ein relatives Maaß der Zeiträume, die zwiſchen den Bildungsepochen beider verfloſſen ſind, gebrauchen können. Was nun die älteſten Sandſteine betrifft, ſo iſt es auffallend, wie verſchieden ſie in dieſer Rückſicht ſind. Denn einige, und ohne allen Zweifel die älteſten, bilden ein noch halbchemiſches und halbmechaniſches Gemenge, da hingegen andere, und wahrſcheinlich die jüngern, auffallend mechaniſch gemengt ſind.

Doch dieſe Verhältniſſe ſind ſo wichtig und für

die Geognoſie ſo folgenreich, daß ich mich gedrungen fühle, ſie von einer andern Seite zu beſtätigen. Alle diejenigen Gangformationen, die ohne Beſteg ſind, und wo die Gangmaſſe mit der Gebirgsmaſſe innig verbunden iſt, ſo daß dieſe in jener einen wahren Uebergang bildet, ſind åltern Urſprungs; ihre Entſtehung deutet auf eine Zeit, die mit der Entſtehungszeit der Gebirgsmaſſe faſt zuſammenfiel, und wo dieſe daher bei der Ausfüllung chemiſch reagiren konnte. Der deutliche Beſteg dahingegen zeigt eine größere Trennung zwiſchen den Bildungsepochen beider. Gewiß wird man nicht finden, daß ein mit der Gebirgsmaſſe zuſammengewachſener Gang einen durch Beſteg von dieſer getrennten durchſetzt. Es waren jene åltesten Gånge, auf welche man ſich berief, wenn man gegen die Ausfüllungstheorie ſtritt. — Man findet ſie vorzüglich als Granitgånge in Gneis=, als Quarzgånge in den åltesten Urgebirgen, und ſie beweiſen, wie die Gånge, ſo wenig als die Geſchiebe, es vermochten, die chemiſche Kontinuitåt der Urzeit zu ſtören.

Noch von einer andern Seite låßt ſich dieſe Anſicht beſtåtigen; wenn man nåmlich den Uebergang des porphyrartigen Urtrapps in Mandelſtein, und den Unterſchied der åltern Mandelſteine von den jün=

gern unterſucht. Es iſt bekannt, daß Werner die porphyrartige Struktur der Gebirgsmaſſen von der mandelſteinartigen dadurch unterſcheidet, daß bei jener die eingeſchloſſenen Foſſilien mit der Hauptmaſſe von gleichzeitiger Entſtehung ſind, da bei den Mandelſteinen die Hauptmaſſe, mit Blaſenräumen gebildet, erſt ſpäter von andern Maſſen ausgefüllt wurde. Auf dieſe Weiſe erklärt er die Entſtehung der Achate, und die Richtigkeit dieſer ganzen Anſicht iſt keinem Zweifel mehr unterworfen. Nun bildet aber in der That der porphyrartige Urtrapp einen wahren Uebergang in Mandelſtein. Man ſieht die eingeſchloſſenen Feldſpathkryſtalle nach und nach eine längliche Form annehmen, und ſie ſind von der derben Hornblendemaſſe durch einen hellern grünen Rand, deutlicher oder undeutlicher, wahrſcheinlicherweiſe je mehr oder weniger ihre Entſtehungszeit von derjenigen der Hauptmaſſe getrennt war, geſchieden. Es iſt freilich wahr, daß in dem deutlichen Mandelſtein das eingeſchloſſene Foſſil ſelten Feldſpath iſt; aber dieſes kann in der mannigfaltigen Verſchlingung der Aktionen Gründe haben, die uns nicht irre führen dürfen. Genug, daß der Uebergang hinreichend deutlich iſt. Beſonders eine Suite aus dem uraliſchen Gebirge hat mich mit dieſen Uebergängen

auf eine auffallende Weiſe bekannt gemacht; und ſollte die mehr mechaniſche Grünerde, die bei den entſchiedenen Mandelſteinen die eingeſchloſſenen Kugeln von der Hauptmaſſe trennt, und die bei aller Verſchiedenheit der eingeſchloſſenen Maſſen immer dieſelbe bleibt, nicht hier, unter andern Umſtänden, das Nämliche ſeyn, was jener hellere grüne Rand um den Feldſpath des porphyrartigen Urtrapps? Aber wir haben zugleich hier Gelegenheit, eine Bemerkung zu machen, die, wenn ſie gleich nicht jenen Gebrauch der ſtärkern oder ſchwächern Einwirkung zweier Maſſen auf einander als Maaß ihrer reſpektiven Entſtehungszeiten aufhebt, uns doch nöthigt, viel Kritik dabei anzuwenden. Es haben nämlich auch in der mehr mechaniſchen Zeit Oſcillationen Statt gefunden, die, indem ſie die chemiſche Gewalt überhaupt ſtärker hervortreten ließen, auch die chemiſche Reaktion der Hauptmaſſe gegen eingeſchloſſene Geſchiebe oder in Blaſenräume angeſetzte Foſſilien verſtärkten. Bei den Sandſteinformationen hat man weniger Gelegenheit, dieſes zu beobachten, weil das Hervortreten der chemiſchen Gewalt mit dem Verſchwinden der Geſchiebe Eins iſt. Vergleicht man hingegen die mehr mechaniſchen Flötzmandelſteine, in welchen die mit Grünerde überzogenen Kugeln faſt

loſe liegen, mit den chemiſchen Wacken oder mit dem Baſalte, der doch immer nicht ſelten ein zugleich porphyrartiges und mandelſteinartiges Gefüge hat, ſo ſieht man aufs deutlichſte abwechſelnde Epochen einer chemiſchen Schlaffheit und Energie, die im höchſten Grade wichtig und belehrend ſind. Ueberhaupt würde die merkwürdige Art, wie alle Bildungen, und die eröffnete Mannichfaltigkeit individueller Aktionen, die auch, in Rückſicht auf die Form, jede für ſich eine abgeſonderte Exiſtenz haben, und nicht in einander einzugreifen vermögen, in die dunkle Geſetzmäßigkeit des chemiſch-gleichförmigen Lebens in der Flötztrappformation zurücktreten, auch über das umgekehrte Heraustreten aus den homogenen Maſſen in die Urzeit die herrlichſten Aufſchlüſſe geben. Nur müßte man ſich vor aller voreiligen Anwendung einer eingeſchränkten Chemie und vor dem frechen Spiele mit chemiſchen Hypotheſen ſorgfältig hüten.

Wir werden, indem wir dieſe Betrachtung auf die fortſchreitende Bildung der Flötzgebirge anwenden, verſuchen, die Spuren der Geſetzmäßigkeit in ihrer Entwickelung zu verfolgen. Die Hoffnung ſcheint ſehr geringe. Selbſt die neueſten und genaueſten Unterſuchungen der Flötzreihen von

Heim [1]) und Freiesleben, [2]) die Beobachtungen von Jordan, [3]) Hausmann [4]) und Karſten, [5]) die in mancher Rückſicht wichtig und belehrend ſind, ſcheinen die geahndete Regelmäßigkeit eher zu verdrängen, als herauszuheben und zu beſtätigen.

Zwar darf man ſich keinesweges verheimlichen, daß es für den unterſuchenden Naturforſcher ſehr gefährlich iſt, irgend eine vielleicht zufällige Uebereinſtimmung als Geſetz zu fixiren; aber das lockere Spiel, welches ſich in einzelnen Beobachtungen allein gefällt und alle Gründlichkeit in der Maſſe der vereinzelten Dinge ſucht, iſt nicht weniger ſchädlich. Auch giebt es Geſetze, die für den Unbefangenen das Gepräge der Allgemeinheit unmittelbar offenbaren. Geſetze der Art, das Eigenthum der in unendlich mannichfaltige Bildungen ſich geſtaltenden Natur, engen den Blick

1) Geologiſche Beſchreib. des Thüringer Waldes nach ſeinen Flötzlagern u. ſ. w. Meiningen 1806. 2ter Th. 5te Abtheilung.

2) Geognoſtiſcher Beitrag zur Kenntniß des Kupferſchiefergebirges u. ſ. w., 1ſter Th. Freiberg 1807.

3) Mineralog. berg- und hüttenmänniſche Reiſebemerkungen u. ſ. w.

4) Nordteutſche Beiträge, 1ſtes Stück.

5) Magazin der Geſellſch. naturforſch. Freunde, 1, 3.

des Forſchers keinesweges ein, und heben die Frei-
heit der Richtungen nicht auf, die den wahren For-
ſcher wie die Natur charakteriſirt.

Wir werden daher ohne Furcht ſuchen, auf das ſtill verborgene Geſetz aufmerkſam zu machen, in welches ſich die Forſcher, wie die Natur, in den ſcheinbar widerſprechendſten Aeußerungen und Geſtalten, einigend begegnen, indem wir hier, unſern Zweck feſthaltend, nur über einige Flötzreihen, und ſelbſt über dieſe nur das Allgemeinſte, erwähnen, in der Folge aber alles genauer entwickeln werden.

Zuvörderſt aber halten wir es für nothwendig, einige Begriffe zu beſtimmen, deren unbeſtimmter Gebrauch nicht wenig zu Verwirrungen mancherlei Art Anlaß gegeben hat. Hierher rechnen wir vorzüglich den Begriff der Formation, der durch den Gebrauch, den der Entdecker Werner davon gemacht hat, einer der wichtigſten und folgenreichſten der Geognoſie geworden iſt. So gewiß, wie es nun auch iſt, daß die richtige Kenntniß der Formationsſuiten und ihrer Verhältniſſe als eine Grundlage der ganzen Geognoſie angeſehen werden muß, ſo hat doch eben die Art und Weiſe, wie man dieſen Begriff bei der Unterſuchung der Flötzgebirge anwendete, nicht

wenig zur verworrenen Anſicht derſelben beigetragen, wie eine kurze Unterſuchung darthun ſoll.

1) iſt es bekannt, daß die verſchiedenſten Gebirgsarten in der nämlichen Formation vorkommen können, wenn man nur die Reihe der Entwickelung zwiſchen beiden ununterbrochen verfolgen kann. So ſpricht Werner nicht von Gneis-, Glimmerſchiefer-, Thonſchiefer-Formation, ſondern nennt dieſe nur die Glieder der uralten Schieferformation.

2) können Gebirgsarten einerlei Art in verſchiedenen Formationen vorkommen, wenn die Folgenreihe der Entwickelung durch irgend eine Revolution unterbrochen iſt. So bildet die Grauwacke eine eigene Formation; aber der Thonſchiefer, der ein Glied derſelben ausmacht, iſt oft von dem Urthonſchiefer, oryktognoſtiſch, kaum zu unterſcheiden. So giebt es auch viele Uebergangstrappgebirgsarten, die den Urtrapparten täuſchend ähnlich ſehen. Entweder es giebt gar keinen wahren beſtimmten Unterſchied zwiſchen uralten und Uebergangsgebirgen, oder dieſer muß in den Kennzeichen unterbrochener Entwickelung aufgeſucht werden, es zeige ſich dieſe nun blos durch abweichende Lagerung, oder zugleich durch dazwiſchentretendes Konglomerat.

3) iſt es bekannt, daß Werner die nämliche Formation, der Maſſe nach, in verſchiedenen Formationen, der Zeit nach, wieder erkennt; und dieſes iſt ſicher eine ſeiner ſchönſten Entdeckungen. So verfolgt er die Reihe der Schiefer-, der Trapp-, der Kalkformation, immer wiederkehrend, obgleich durch einander unterbrochen, von den älteſten bis zu den neueſten Bildungsepochen.

Nun iſt es aber klar, daß

4) auch die in Einer Rückſicht verſchiedenen Formationen, als zu Einer Formation gehörig, angeſehen werden können, welches dann eintreten wird, wenn das Verſchiedenartigſte ſich, wie aus Einer Quelle, geſetzmäßig entwickelt. Dieſes iſt aber von den Geognoſten offenbar überſehen worden, obgleich es die Natur vernehmbar genug ausſpricht. Wir werden zeigen, daß dieſes eben in den Flötzgebirgen ſtattfindet, wo die Natur, mehr als in den Urgebirgen, das Entgegengeſetzte aus der nämlichen Quelle entwickelt.

Man hat den älteſten Sandſtein (das rothe und todte Liegende der Thüringer Flötzreihe) als eine eigne Formation aufgeſtellt, ohne allen Zweifel deßhalb, weil er ſich, der Qualität nach, ſo ſehr von dem ihn bedeckenden Mergelſchiefer- und Kalkflötzen

unterſcheidet, und weil beide Flötze, als Zeitglieder, in eigenthümliche Formationen eintreten — der Sandſtein der Schieferformation, der Kalkſtein der Kalkformation zugeordnet werden muß.

Man hat Unrecht. Es muß zugeſtanden werden, daß der Mergelſchiefer ſowohl in das rothe und todte Liegende, als in den älteſten Kalk übergeht, und als ein Mittelglied zwiſchen beiden anzuſehen iſt. Freiesleben hat[6]) den Uebergang des bituminöſen Mergelſchiefers in den Zechſtein durch das Dach, und in den Sandſtein durch das weiß-Liegende nachgewieſen. Der genaue Zuſammenhang iſt Heim nicht verborgen geblieben, und er frägt ausdrücklich, ob man nicht das rothe und todte Liegende und den älteſten Kalkſtein als zwei Hauptlager anſehen könne, die zuſammen gehören?[7]) Zwar behauptet Freiesleben, daß der ältere Kalkſtein von dem Sandſtein ziemlich ſtark abgeſchnitten iſt; dies iſt aber immer der Fall, wo eine ſchieferige Bildung aus einem derben Sandſtein rein hervortritt. Selbſt der Grauwackenſchiefer und Uebergangsthonſchiefer erſcheinen nicht ſelten eben ſo beſtimmt von der derben Grauwacke abgeſchieden. Spuren des Kalkgehalts laſſen ſich bis tief in das ro-

6) a. a. O., S. 27.
7) a. a. O., S. 238.

the und todte Liegende hinein verfolgen, und die allmähliche, durch nichts unterbrochene Entwickelung iſt klar.

Ein zweites, was überſehen ward, iſt die dichotome Richtung in der Entwickelung des älteſten Sandſteins.

Die unterſten und älteſten Lager verbinden ihre Geſchiebe durch ein ſtark kieſelartiges Bindemittel. Dieſes ergreift oft die eingeſchloſſenen Geſchiebe, ja zerfließt mehr oder weniger deutlich mit dieſen, und zeigt, daß die Epoche der uralten Aktion noch nicht ganz verſchwunden war. Selbſt löcherige Geſchiebe werden auf dieſe Weiſe gehärtet. Heim hat am Kernberge über Friedrichsrode [8]) löcherige Mandelſteine gefunden, in welche Kalkſpathkörner einſt eingeſchloſſen waren. Viele Höhlungen ſind mit Quarz ausgefüllt, ſo daß in manchen Stücken, bei welchen die Verwitterung nur bis auf einen gewiſſen Punkt eingedrungen iſt, auf der Oberfläche die Mandelſteine aus Quarz und im Innern aus Kalkſpath beſtehen. Viele dieſer ältern Sandſteine, wie Wetzſchiefer, Sandſteinſchiefer, ſehen den uralten Gebirgsarten täuſchend ähnlich. Von dieſem ältern

8) a. a. O., S. 55.

Punkte aus wird das Bindemittel immer thoniger, die Geſchiebe werden zum Theil kleiner, indem die mechaniſche Gewalt zunimmt, aber auch weniger mit dem Bindemittel verbunden, indem die chemiſche Gewalt abnimmt. In einer doppelten Geſtalt regt ſich nun das Bindemittel, indem es, aus der Menge der Gerölle und ſandigen Körner hervorſtrebend, eine eigene Geſtalt zu erhalten ſucht, und zwar auf der einen Seite ſehen wir den Thon immer reiner werden, den Sandſtein eine eigenthümliche Form annehmen, wie wir ihn als Liegendes der ältern Steinkohlenflötze finden, auf der andern Seite aber, indem er immer mehr Kalk aufnimmt, aus dem roth-Liegenden ins weiß-Liegende, oder, wie es in Thüringen heißt, ins graue-Liegende, überzugehen, durch welche Veränderung der Uebergang zum bituminöſen Mergelſchiefer vorbereitet wird. — Auch in dem roth-Liegenden findet man deutliche Spuren des Kalks, wie ich es in Camsdorf fand, und wie es Jordan auch in Riegelsdorfer Flötzen beobachtet hat. [9]) Die merkwürdigſte Veränderung des Sandſteins in dieſer doppelten Reihe iſt die der Farbe; denn indem das Geröllе kleiner und der Sandſtein feinkörniger wird,

9) Reiſebemerkungen u. ſ. w., S. 15.

verſchwindet auch die allgemeine rothe durch Eiſen hervorgebrachte Farbe, und dieſe geht auf beiden Seiten in eine gräulich-weiße über. Zwar iſt das Thonige auffallend das am meiſten Hervortretende in dem erſten und älteſten Hauptgliede dieſer ganzen Formation, ſo wie der Kalk in dem zweiten am ſtärkſten hervortritt; indeſſen ſcheint doch die ſchieferige Entwickelung in dem bituminöſen Mergelſchiefer und in dem Schieferthon gleichzeitig zu ſeyn, wenn gleich zuweilen die Steinkohlen älter zu ſeyn ſcheinen. [10]) Denn jene Richtungen ſind nicht abſolut getrennt; ſie vereinigen ſich oft auf eine merkwürdige Weiſe, und zeigen dadurch aufs deutlichſte ihren gemeinſchaftlichen Urſprung aus dem ältern Sandſtein. In Riegelsdorf iſt der bituminöſe Mergelſchiefer hauptſächlich mit Fiſchverſteinerungen angefüllt, aber die farrnkräuterähnlichen Verſteinerungen zeigen den Uebergang zum Schieferthon. [11]) In den Thüringer Flötzen nimmt das Kohlenflötz den Kalk auf, iſt mit häufigen Kalkſpathtrümmern durchſetzt, und verhält ſich dann wie ein bituminöſer Mergel. Selbſt in zufälligen, gewiſſermaßen aber doch charakteriſtiſchen

10) Heim a. a. O., S. 236.

11) Jordan a. a. O., S. 11.

Dingen, ſtimmen ſie überein, nicht allein in den Kräuter- und Fiſchabdrücken, ſondern auch in dem Erzgehalt an Schwefel, Arſenik, Kupferkies, Kupferglas. Bei Gumpelſtedt in dem Kalder findet man Steinkohle und Abdruck von Fiſchen in bituminöſem Mergelſchiefer, in den ſogenannten Graupenſchiefern, die zum Mergelſchieferflötz gehören, reiner Steinkohle, zum Theil als Bitumen, eingeſprengt und eingewachſen in Körnern und Kugeln, auch Farrnkräuterabdrücke. Umgekehrt im Steinkohlenflötze von Klein-Schmalkalden Strahlkies, Kupferkies, Bleiglanz und einen ſchönen Abdruck eines Fiſches mit Kupferkies. [12])

Wenn man dieſe höchſt merkwürdige Verbindung beider, ſcheinbar einander entgegenſtehender Bildungen genau erwägt: wie kann man dann gegen die höchſt bedeutende, obgleich in entgegengeſetzter Richtung ſich äußernde Entwickelung beider Flötze die Augen verſchließen?

Schon in den ältern Uebergangsgebirgen zeigt uns die innige Verknüpfung des Uebergangskalks mit der Grauwacke die Spuren von der nämlichen Dichotomie der Richtung, die noch deutlicher erkannt werden muß, wenn man einſehen lernt, daß in dieſen

12) Heim S. 240.

Gebirgen eben ſowol Aeußerungen der Vegetation, als Steinkohlen, wie Spuren der Animaliſation, als Verſteinerungen, vorkommen.

Nachdem der Sandſtein in beiden Richtungen einen eigenthümlichen Charakter angenommen hat, geht die Entwickelung ihren regelmäßigen Gang; allmählig wird in beiden der Sandſtein ſchieferiger und bituminöſer. In der Steinkohlenformation bildet ſich der Schieferthon nach und nach, und mit den deutlichſten Spuren geſetzmäßig fortſchreitender Entwickelung nimmt das Bituminöſe zu, bis es endlich in den Steinkohlen am reinſten hervortritt. Der bituminöſe Mergelſchiefer zeigt das nämliche Geſetz, nur mit einer ſehr bemerkenswerthen Verſchiedenheit.

Es iſt nämlich klar, daß die Entwickelung der Steinkohlenformation mit der Schieferbildung und mit der bituminöſen Ausſcheidung vollendet iſt; von hieraus verſchwindet ſie ganz, und es bildet ſich kein Uebergang in ſpätere Entwickelungen. Der bituminöſe Mergelſchiefer hingegen geht durch das Dach in den Zechſtein über, und ſteht durch dieſen in der genaueſten Verbindung mit den ſpätern Gliedern der ganzen Formation. Daher ſehen wir hier das Bituminöſe nicht, wie bei den Steinkohlen, an Einer Stelle zuſammengedrängt; vielmehr hat es ſich in

alle Glieder der ſpätern Entwickelung vertheilt, und erſcheint in ihnen allen, hier mehr, dort weniger hervortretend, am ſtärkſten aber in dem letzten Gliede, in dem Stinkſteine, mit welchem die ganze Formation beſchloſſen wird.

Auf das bedeutungsvolle Zuſammenfallen der thonigen Maſſe mit der vegetativen, der kalkigen mit der animaliſchen Entwickelung der Erde, habe ich ſchon ſeit langer Zeit in meinen Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde aufmerkſam gemacht; und je weiter die Forſchung gedeiht, je genauer und von allen Seiten lebendiger ſie wird, deſto mehr wird man wohl gezwungen, auf dieſes wichtige Zuſammentreffen zu achten.

So wie in den Thüringer Flötzen die Bildungen des bituminöſen Mergelſchiefers und der Steinkohle zuſammenfallen, doch auch bei weitem häufiger getrennt vorkommen, ſo ſcheinen dieſe beiden Bildungen im Mansfeldiſchen und in der Gegend um Halle mehr aus einander zu gehen. Im Mansfeldiſchen ſehen wir daher den bituminöſen Mergelſchiefer faſt durchgängig von aller Verbindung mit dem Steinkohlenflötz getrennt; bei Wettin, Löbejün und Dölau hingegen die Steinkohlenformationen völlig rein hervortreten.

Der bituminöſe Mergelſchiefer iſt ein in noch immer fortſchreitender Entwickelung begriffenes Glied einer größern Formation; die Steinkohlenformation hingegen zeigt alle Spuren einer gehemmten Entwickelung, iſt das letzte zuſammengedrängte Glied einer vollendeten Entwickelung. Jene Bildung eröffnet uns daher die Ausſicht in eine völlig neue, durch ſie als Mittelglied hervortretende, immer mächtiger werdende Maſſe eigenthümlicher Art. Die gehemmte Bildung der Steinkohlen hingegen läßt die uralte, ſchon zurückgedrängte Maſſe der Gebirge wieder mächtig hervortreten. An zwei Gebirgsarten der Uebergangsgebirge ſcheint ſich die ältere Steinkohlenformation vorzüglich anzuſchließen — an das Grauwacken- und an das Porphyrgebirge. Beide werden durch ein Konglomerat — die mächtige Regung einer neuen Bildung — gewaltſam zurückgedrängt, zum Theil zerſtört: die Steinkohlenformation bildet ſich; aber ihre Bildung wird zurückgedrängt, die alte Maſſe erſcheint wieder, mehr oder weniger mächtig, mehr oder weniger verändert. Bei Hainichen im Erzgebirge ſchließt ſich das Steinkohlengebirge genau an das Grauwackengebirge bei Braunsdorf. Die genaueſte Verbindung des Grauwackengebirges mit der Steinkohlenformation hat

Hövel in ſeinen vortrefflichen Bemerkungen über die Gebirge in der Grafſchaft Mark nachgewieſen.[13]) Ein Theil des Schieferthons geht in ein dem Grauwackenſchiefer völlig ähnliches Geſtein über. Man hat es lange beſtritten, wird es aber doch am Ende geſtehen müſſen, daß der Porphyr die Steinkohlen in Wettin bedeckt, um ſo mehr, da dieſes in der That vollkommen deutlich in Giebichenſtein bei Halle der Fall iſt. In dem Reichardtſchen Garten und neben demſelben ſchießt der Schieferthon mit Steinkohlen ganz deutlich unter dem Porphyr ein, und bildet durch ein hartes hornſteinähnliches Flötz den deutlichſten Uebergang zu dem bedeckenden Porphyr. — Nach der Chauſſee zu, wo man einen Bau auf Steinkohlen angefangen hat, findet das Nämliche auf die deutlichſte Weiſe ſtatt, und der Rabenſteinberg, der ſich hier auf die Steinkohlen legt, hat vollkommen das Anſehen des im Petersgebirg herrſchenden Porphyrs, ſogar die nämliche Neigung zur plattenförmigen und ſäulenförmigen Abſonderung. Der berühmte Arzt Reil hat in ſeinem Garten auf dem ſogenannten ſpitzen Weinberg, ſelbſt in einer bedeu-

13) Geognoſtiſche Bemerkungen über die Gebirge in der Grafſchaft Mark, Hannover 1806.

tenden Höhe, einen Brunnen graben laſſen, wo man in einiger Tiefe jenes harte, hornſteinartige Geſtein fand, welches eine Anzeige des nahen Steinkohlenflötzes iſt, ſo daß es keinem Zweifel unterworfen iſt, daß auch hier die Steinkohlen unter dieſem aus wechſelndem Konglomerat und Porphyr beſtehenden Berge durchgehen. Dieſer Brunnen wird uns auch in der Folge wichtig werden; die genauere Entwickelung der Verhältniſſe aber wird eine ſpezielle Beſchreibung des Petersgebirges enthalten.

Auf dieſe Weiſe entſteht eine fortſchreitende, durch Konglomerat und hier und da an einzelnen iſolirten Punkten durch Steinkohlen zurückgedrängte, aber nicht ganz unterbrochene Bildung der Grauwacke und des Porphyrs. Wenn wir hier nun, der eingeſchränkten Anſicht der Formationsbegriffe folgend, den Porphyr um Halle für älter als die ältere Kalkſteinformation in Mansfeld annehmen: würden wir uns nicht irren? Es iſt nicht zu bezweifeln, daß das Konglomerat des Petersgebirgs, welches in wahren Porphyr übergeht, mit dem rothen und todten Liegenden der Mansfelder Flötze in der genaueſten Verbindung ſteht; es iſt ganz gewiß, daß die Steinkohlen- und Mergelſchieferflötze gleichzeitig ſind: und was verhindert uns, anzunehmen, daß die Gebirge

zwei gleichſeitig in doppelter Richtung hervortretende Bildungen der Natur anzeigen, ſo daß ſie im Petersgebirge zur Produktion der uralten Maſſe zurückkehrt, indem ſie in den Mansfeldiſchen Flötzen ſich in neuen Bildungen entfaltet — eine Anſicht, die wir gezwungen ſind, anzunehmen, wenn wir nicht die evidente Gleichſeitigkeit des Konglomerats und der Mergelſchiefer- und Steinkohlenbildungen abläugnen wollen? — offenbar nur das in ſeinen Prinzipien durchaus falſche, durchaus willkührlich erſonnene, in ſeinen Vorausſetzungen eben ſo ungeheuere, wie in ſeinen Folgerungen bornirte Präcipitationsſyſtem, welches leider noch immer in der Geognoſie das herrſchende iſt.

Auf eine andere ſehr bedeutende Erſcheinung, die auch nicht genugſam gewürdigt worden iſt, werde ich hier ebenfalls aufmerkſam machen. Es iſt die merkwürdige, allgemein bekannte Oſcillation, durch welche dieſelben Glieder einer Formation, wie im Uebergangsgebirge, im Flötzgebirge, vorzüglich bei den Steinkohlenbildungen, ſich öfters unter den nämlichen Umſtänden wiederholen. Der Granit geht in Gneus, dieſer in Glimmerſchiefer, dieſer endlich in Thonſchiefer über, die Entwickelung geſchieht auf die geſetzmäßigſte Weiſe. Ein Glied kann fehlen,

und die einzelnen Blätter an ihren Ort zu bringen.

aber das Geſetz der Entwickelung iſt dadurch keinesweges aufgehoben. Schon längſt entdeckte man, daß dieſe verſchiedenartigen Gebirgsmaſſen auf der Grenze mit einander wechſelten. So wechſelt, nach der bekannten Beobachtung von Charpentier, Gneis mit Granit auf der Rieſenkuppe. [14]) Aber ſelbſt wo der Gneis, der Glimmerſchiefer, der Thonſchiefer entſchieden die Oberhand hat, hört dieſer Wechſel nicht auf. Herr Ebel [15]) ſtellte zuerſt die Behauptung auf, daß eine oſcillatoriſche Wiederholung der Urgebirgsarten in den Schweitzergebirgen durchaus herrſchend wäre. Dieſe auffallende Behauptung würde mit Recht beſtritten werden können, weil ſie zu ſehr im Allgemeinen aufgeſtellt wird, und man zu ſehr die genaue Nachweiſung einer beſtimmten Auflagerung an einer beſtimmten Stelle vermißt, wenn ſie nicht durch die Beobachtungen von Hausmann und Buch in Norwegen und Schweden beſtätigt wurden. Dieſe fanden nämlich, daß der Granit in dieſen Ländern, in dem erſtern faſt durchaus, ſecondair wäre, an mehrern Orten deutlich auf den Thonſchiefer, der als Fortſetzung einer ältern Gneisbildung erſchien, aufgela-

14) Charpentier Beiträge zur geognoſtiſchen Kenntniß des Rieſengebirges, Leipzig 1804. S. 54 u. f.

15) Ueber den Bau der Erde in den Alpengebirgen, Zürich 1808. an mehrern Stellen.

gert, und ſich nun in ſecondaire Gneis-, Glimmerſchiefer- und Thonſchieferbildungen verlor. Dieſer Oſcillationen ungeachtet herrſcht in den Urgebirgen vorzugsweiſe eine große, durch nichts geſtörte Ruhe der Ausbildung, die auf eine auffallende Weiſe ſchon in den Uebergangsgebirgen geſtört iſt, und wir finden hier den raſchen, gewaltſam wiederholten Wechſel von Konglomerat, Bänken und Schiefer, der ſonſt nur das Flötzgebirge charakteriſirt, und auf die deutlichſte Weiſe den immer erneuerten Streit entgegengeſetzter Richtungen darſtellt, indem bald im Konglomerat und in den Bänken der Grauwacke eine hervorſtrebende Richtung der bildenden Thätigkeit, ohne zu einer eigenthümlichen Geſtalt zu gelangen, nur zerſtörend wirkt, bald die alte Uniformität der chemiſchen Zeit, doch nur für eine kurze Epoche, in der Schieferbildung ſiegt. Dieſe nämlichen Zeichen des wiederholten Kampfs finden wir allenthalben, wo gehemmte Entwickelung ſich zeigt, nur daß in den Flötzgebirgen die uralte chemiſche Zeit immer mehr zurückgedrängt wird, und die frei hervortretenden Bildungen gezwungen werden, eine eigenthümliche, jener vergangenen Zeit mehr oder weniger fremde Geſtalt anzunehmen. Bald treten in dieſen Kampf die Konglomerate oder Sandſteine, bald die Schieferbildungen, bald die zwiſchen beiden lie-

genden Bänke vorzugsweiſe und die übrigen Glieder verdrängend hervor. Dieſe iſt die klare, ohne irgend eine erſonnene Hypotheſe, aus dem unbefangenen Anblick ſelbſt hervorgehende Thatſache. Daher wechſeln die Steinkohlengebirge ſo oft und ſo ſeltſam, und daher finden wir dieſen Wechſel nicht bei dem bituminöſen Mergelflötz, denn dieſer iſt in einer fortſchreitenden Entwickelung begriffen. Wo das Mergelflötz dennoch ſich wiederholt,[16]) was höchſt ſelten iſt, dürfen wir vorausſetzen, daß es in das Steinkohlenflötz übergeht und mit dieſem gehemmt wird. Außer jenem in den Gebirgsarten ſelbſt vorkommenden Wechſel zeigt ſich auch, wo zwei verſchiedene Hauptlager ſich begegnen und wechſelſeitig hemmen, eine wiederkehrende Oſcillation, jener zwiſchen Gneis und Granit in den Urgebirgen ähnlich, wie die merkwürdige und bekannte Beobachtung von Buch beweiſt.[17])

Wenn wir nun dieſe deutlichen und ſprechenden Verhältniſſe, die uns auch über die höhere und lebendige Entwickelung der Gebirge herrliche Aufſchlüſſe

16) Voigt kleine mineralogiſche Schriften, Th. 2. S. 128.

17) Geognoſt. Beobachtungen auf Reiſen durch Deutſchland und Italien, 1ſter Th. S. 146—156.

verſpricht, gehörig erwägen, ſo können wir unſere Verwunderung nicht verhehlen, daß ſo klare Thatſachen und eine ſo ſchön hervortretende Uebereinſtimmung in der entgegengeſetzten Bildung den fleißigen Forſchern hat verborgen bleiben können. Wir dürfen vorausſetzen, daß dieſes nicht der Fall geweſen wäre, wenn nicht eine unglückliche, alle freie und lebendige Anſicht der Natur trübende Vorausſetzung ihre Beobachtung eingeengt und verunſtaltet hätte; und wir bitten den unbefangenen Forſcher, auf dieſe Verhältniſſe aufmerkſam zu ſeyn, ihre Realität beſonnen zu prüfen und ſie nicht zu überſehen, weil ſie, nicht etwa der Natur, ſondern höchſt ſchädlichen erſonnenen Vorausſetzungen widerſpricht.

Wir werden jetzt, hier nur im Allgemeinen, die fernere Entwickelung des bituminöſen Mergelflötzes in ſeinen aufgelagerten Gliedern verfolgen. Die Glieder ſind: das Dach, durch welches der bituminöſe Mergelſchiefer allmählig in den Zechſtein übergeht; der Zechſtein ſelbſt; die Rauchwacke, mit dem Höhlenkalk; der Gips mit ſeinen Thonſchichten; das Steinſalz, wenn es anders wirklich vorhanden ſeyn ſollte, mit ſeinem Salzthon; die Aſche und der Stinkſtein. Durch alle dieſe Glieder hindurch nimmt die chemiſche Intenſität

und Sonderung zu. An einem andern Orte werden wir von dem merkwürdigen Vorkommen der Erze in dem Mergelflötz und in den an dieſen über und unter demſelben angrenzenden Flötze reden; hier aber dürfen wir nicht unbemerkt laſſen, daß die Verſteinerungen verſchwinden, ſo wie die chemiſche Intenſität der Maſſe zunimmt. Man findet in der That in den höhern Gliedern keine Verſteinerungen. Der Zechſtein iſt eine derbe Maſſe, ein dichter Kalkſtein, oft durch dünne Thonſchichten unterbrochen, welche durch Thon abgelöſt werden, der kleine Glimmerblättchen beigemengt hat. [18]) Hier findet alſo ſchon die wechſelnde Ausſonderung des Thons aus der Mergelmaſſe ſtatt, welcher in den chemiſch weiter ausgebildeten Gliedern in einem noch höhern Grade hervortritt, alle Maſſen gleichſam umhüllt, und Heim [19]) zu der Behauptung veranlaßte, daß alle Zwiſchenſchichten dieſer Formation dem Thon untergeordnet wären. „Dieſe Schichten,“ ſagt er, „ſteigen und fallen, breiten ſich aus und verſchwin„den, immer in Begleitung des Thons, der ihr be„ſtändiger Führer iſt, mit welchem ſie kommen und

18) Jordan Reiſebemerkungen, S. 10.

19) a. a. O., S. 225.

„gehen, und der auch, wenn ſie aufgehört haben, „allein fortſetzt, und ſeine Stelle auf der Scheidung „der Kalk- und Sandſteinlager behauptet.“ Ich werde aber beweiſen, daß bei der chemiſchen Aktion des Mergels in den aufgeſchwemmten Braunkohlenflötzen der Thon ſich, ſowohl bei einer reinern Kalk-, als bei der Gipsbildung, gleichſam unter unſern Augen rein ausſcheidet: eine Ausſcheidung, die ohne allen Zweifel in jenen Gebirgen auch wechſelnd hervortritt, und das beſtändige Vorkommen des Thons bei den Kalk- und Gipsgebirgen veranlaßt. Ohne allen Zweifel muß man aus einem ähnlichen Grunde das Vorkommen des Salzthons in den Steinſalzgebirgen herleiten. Die auf den Zechſtein hingelagerte Rauchwacke mit ſeinem Höhlenkalk iſt offenbar durch eine lebendigere chemiſche Aktion ſo eigenthümlich geſtaltet; der Gips iſt eine rein-chemiſche Ausſonderung, und der Stinkſtein zeigt in der That häufig eine große Neigung zur kryſtalliniſchen Form. Freiesleben, der mir mehrere wichtige Thatſachen über die fortſchreitende kryſtalliniſche Bildung in dieſer Formation aus ſeinen vielfältigen, in einer Reihe von Jahren, unter den günſtigſten Umſtänden angeſtellten Beobachtungen mündlich mitgetheilt hat, Beobachtungen, welche er in dem zweiten Theile ſeines

wichtigen Werks über das Kupferſchiefergebirge bekannt machen wird, und die unſere Kenntniſſe der Flötzgebirge bedeutend erweitern werden, hat die ſchöne Entdeckung gemacht, daß die Aſche, die man gemeinhin nur für eine Mergelerde anſah, in der That aus einer Menge unendlich kleiner kryſtalliniſcher Körner beſteht, und ſo, als eins der letzten Glieder der Formation, die Intenſität der Kryſtalliſation im höchſten Grade darſtellt. Nicht allein die ganze Maſſe zeigt auf dieſe Weiſe die hervortretende Gewalt des Chemiſchen, auch die zufällig eingeſprengten Foſſilien. Der reine Kalk kommt als Erde in den untern Gliedern vor, und kryſtalliſirt als Kalkſpath in der Rauchwacke. Die Schaumerde, die Freiesleben in dem Gips und auch in der Rauchwacke dieſer Formation gefunden hat,[20]) kommt, wie er zeigen wird, in den niedern Gliedern als Erde, in den höhern als Schaumſchiefer, in den höchſten als Schaumſpath vor. Wie wir in den uralten Gebirgen, mit der fortſchreitenden chemiſchen Entwickelung allmählich die Menge individueller Bildungen zunehmen ſehen, die ſich in den mannichfaltigen Lagern darſtellen, ſo ſehen wir auch hier die Mannichfaltigkeit der

20) a. a. O., S. 29.

Zwiſchenlager mit der Intenſität der chemiſchen Aktion zunehmen; und Freiesleben ſowohl als Heim ſind mit einander einig, den Gips, und das Steinſalz, wenn es in den nördlichen Flötzen anders wirklich vorkommen ſollte, als Zwiſchenlager, als untergeordnete Lager der ältern Kalkformation beizuzählen. Der Gips ſcheint zu den reinſten obern Ausſcheidungen ausſchließend zu gehören. Zwar will Heim [21]) behaupten, daß ein Gipsflötz über dem bituminöſen Mergelſchiefer läge, und unter dem Zechſtein; da aber ein ſolcher Gips in den vielen aufgeritzten Flötzgebirgen niemals entdeckt wurde, er in Mansfeld, wie in Riegelsdorf, vielmehr beſtimmt ſeine Stätte über dem Kalke hat, ſo müßte man für die Annahme einen viel genauern Beweis fordern, als ihn Heim giebt. Er geſteht, daß dieſer tiefere Gips ſehr ſchwer von dem obern und mächtigern zu unterſcheiden iſt. Das härtere Thonlager einiger Gipsflötze giebt offenbar keinen hinreichenden Beweis, und es muß bedenklich erſcheinen, daß Heim, der ſonſt mit einer ſo ſeltenen und preißwürdigen Genauigkeit alle ſeine Behauptungen nachweiſt, keine Stelle angiebt, wo man den

21) a. a. O., S. 257.

wahren Zechſtein deutlich über den Gips gelagert ſieht. Genauere Unterſuchungen müſſen daher dieſe Behauptungen beſtätigen oder widerlegen.

Eine kurze Betrachtung ſoll uns die Bedeutung der Bildungen, die wir bis jetzt unterſucht haben, noch einmal anſchauen laſſen, damit wir das Geſetz der Entwickelung deſto klarer einſehen mögen. Eine große Ruhe der fortſchreitenden Bildung finden wir in den Urgebirgen. Selbſt die fremden Lager und geſonderten Formationen vermögen ſie nicht zu ſtören; ſie theilen vielmehr die Lagerungsverhältniſſe und die allgemeine Struktur mit der geſammten Maſſe.

In denjenigen Gebirgen, die ſich an dieſe älteſten anſchließen, regt ſich eine zerſtörende, der chemiſchen Ruhe widerſtrebende Thätigkeit, zwar weniger kräftig, als in den jüngern Gebirgen, aber vernehmlich genug. Sie kämpft mit abwechſelndem Glück gegen die alte chemiſche Aktion, die bald hervortritt, bald wiederum zurückgedrängt wird. Zu gleicher Zeit entdecken wir in dieſen Gebirgen die Spuren einer entgegengeſetzten Richtung der Thätigkeit, die ſich in den jüngern Gebirgen deutlicher ausſpricht.

In dieſen iſt die Gewalt zerſtörender; es gelingt der organiſirenden Thätigkeit, hier als Pflanze

aufzublühen, dort ſich als Thier lebendig zu geſtalten. Nicht allein die Verſteinerungen haben uns die Geſtalt jener verſchwundenen Organiſation hinterlaſſen: auch ein eigenthümliches, hier mehr vegetabiliſches, dort mehr thieriſches Oel, hat uns die Spuren des Lebens angedeutet; denn mit Wahrheit können wir behaupten, daß ein lebendiger Körper erſt dann ganz geſtorben ſei, wenn er völlig verbrannt iſt. Aber dieſer Sieg der organiſirenden Thätigkeit iſt nur momentan. Nach wiederholten Kämpfen unterliegt die Vegetation, und die uralte Geſtalt der Maſſe tritt wieder mehr oder weniger mächtig, mehr oder weniger verändert hervor. Die zweite Richtung, die ſich der Animaliſation näherte, bildet ſich zwar ferner aus, aber ſie wird ſelbſt von dem alten Chemismus befangen. Die Verſteinerungen verſchwinden, das flüchtige Oel vertheilt ſich in der ganzen Formation, und die chemiſche Geſetzmäßigkeit der alten Zeit erſcheint, zwar merkwürdig modificirt, und nach jener Einen Richtung gewaltſam hingezogen, aber doch deutlich und das Leben verdrängend, wieder.

Und hiermit beſchließt ſich die erſte Hauptepoche der Flötzbildung. Die zweite fängt, wie jene, mit einem Konglomerat, mit einem Sandſtein, an. Aber die Zertrümmerung iſt weiter gediehen, die ganze

Formation hindurch herrſchend. Die Thonſchichten ſind zerfallender, erdiger, der Gips bröckelicher, unreiner, alle Lager haben ſich ſelbſt in den allgemeinen Sand hineingezogen und darin verloren. Eben daher ſondern ſich die Maſſen auch weniger, und wir finden die Steinkohlen- und Kalkformationen mehr unter einander gemiſcht. So wechſeln die Steinkohlen in Oberbaiern nach Flurl [22]) mit Kalkſtein, Mergel von muſcheligem Bruche, ſtinkſteinähnlichem Mergel, und Sandmergel mit Muſchelverſteinerungen; ſo auch kommen ſie nach Heim [23]) in Thüringen bald zwiſchen Thon und Mergel, bald zwiſchen Kalkſtein vor. Ueberhaupt aber ſcheint die Vegetation zurückgedrängt zu ſeyn; und bei weitem die meiſten Steinkohlen kommen nach Hausmann [24]) in dem Quaderſandſtein, wohl auch in einigen Sandſteinformationen vor, die, noch nicht genau genug unterſucht, höchſt wahrſcheinlich jünger ſind. Nur dem Kalk gelingt es, ſich als ein eigenes mächtiges und weit verbreitetes Lager aus dem allgemeinen Sande herauszuheben; er iſt aber in allen ſeinen Verhältniſſen einfacher,

22) Ueber die Gebirgsformationen in den Pfalzbajerſchen Staaten, S. 21 — 23.

23) a. a. O, S. 270 — 272.

24) norddeutſche Beiträge, St. 2. S. 83.

mergelartiger, die Menge der hier und da einge≈ſtreuten Verſteinerungen zeigt die hervortretende Ge≈walt der organiſirenden Thätigkeit, die mit dem Zu≈rücktreten der chemiſchen eins iſt; von jener chemi≈ſchen, individualiſirenden Aktion findet man keine, oder nur höchſt undeutliche Spuren.

Und hiermit beſchließen wir dieſe allgemeine Be≈trachtung der herrſchenden Flötzreihen im nördlichen Europa. Im Ganzen genommen ſpricht ſich das Geſetz der Entwickelung vernehmlich genug aus, und wird durch Ausnahmen, die ſelbſt den einzeln For≈ſchenden bedeutend erſcheinen können, keinesweges aufgehoben. Man ſcheint in der That nicht ſelten zu vergeſſen, daß hier von der Entwickelungsgeſchich≈te der ganzen Erde die Rede iſt; man ſchließt alle Fol≈gerungen ängſtlich an die genauen Beobachtungen ein≈zelner Gegenden an, und vergißt, daß dieſe zwar das Geſetz, aber von der Zufälligkeit einzelner Geſtaltung ergriffen, darſtellt. Wer nicht bei Unter≈ſuchungen dieſer Art mit freiem, lebendigem Blicke das Ganze der Erde zu umfaſſen vermag, der läuft Gefahr, das deutlich ausgeſprochene Geſetz — in allen abweichenden Modifikationen das nämliche — zu verkennen, und behält die Zufälligkeiten allein, die das wahre Erkennen eingrenzen und beſchränken,

niemals erweitern. Eine gewagte Vergleichung anderer Flözgegenden der Erde mit denen des nördlichen Deutſchlands wird uns in der Folge zeigen, ob es uns gelang, hier das Geſetz zu finden, und daſſelbe auch in einer andern Form wieder zu erkennen.

Nichts zeigt deutlicher, wie innig das allgemeine Leben mit dem einzelnen hervortretenden vorzugsweiſe ſogenannten, zuſammenhängt, als die chemiſche lebendige Beweglichkeit der Maſſen der jüngern Gebirge. Zwar iſt dieſe nicht ganz aus den älteſten Gebirgen verſchwunden, und man hat ohne allen Zweifel zu raſch und voreilig aus dem hervortretenden Leben in den jüngern Gebirgen auf eine vollkommene Ruhe in den ältern geſchloſſen. Aber es läßt ſich nicht läugnen, daß ſie hier herrſchend und vorwaltend iſt. Die Neigung einiger Maſſen zum ſtets beweglichen Waſſer — die Auflösbarkeit des Kalks, des Gipſes, des Steinſalzes — die Neigung anderer zum immer thätigen Feuer — die Verbrennlichkeit der Oele, das mächtige Eiſen, welches in den Urgebirgen gediegener und ruhiger, in den ältern Flözgebirgen, als Rotheiſenſtein, Glaskopf u. ſ. w. beweglicher, als Ocher in den jüngſten am beweglichſten iſt, beweiſen dieſes auf eine auffallende Weiſe. Daher die wunderſame Permanenz der Miſchungen in

den Mineralwaſſern, die vorzugsweiſe den Flötzgebirgen gehören; daher die gewaltſamen Aeußerungen der Vulkane, der Erdbeben, die, wenn auch nicht ausſchließend, in den Flötzgebirgen ihren Sitz haben; daher das Wunder einer in unbeſtimmbar großen Epochen ſich gleichbleibenden Temperatur der heißen Quellen — der unwiderſprechliche Zeuge einer ſich ſelbſt immer erneuernden, wahrhaft lebendigen Aktion. So nehmen die Flötzgebirge noch immer Theil an dem allgemeinen Leben der Erde, und können nur in dieſem und aus dieſem begriffen werden.

Ja die alte, im Ganzen zurückgedrängte Aktion, die die Flötzgebirge bildete, ſcheint ſelbſt in neuern Epochen einzeln wieder hervortreten zu können, wie das bekannte räthſelhafte Wehrauer Flötz beweiſt.

Wir nähern uns dem eigentlichen Zweck unſerer Betrachtung, indem wir ein merkwürdiges Glied der lebendigern Flötzreihe genauer unterſuchen, welches aus zwei Faktoren beſteht, die nach einem bewundernswürdigen Geſetz aufs innigſte mit einander verbunden ſind. Es iſt das Steinſalz- und die Gipsgebirge.

In Siebenbürgen nach Fichtel [25]), in den

25) Geſchichte des Steinſalzes in Siebenbürgen, Nürnberg 1780.

Karpathen nach Fichtel [26]) und Schultes [27]), in den oberöſterreichiſchen, ſalzburgiſchen und ſteyermärkiſchen Gebirgen nach Buch [28]), in Spanien, vorzüglich in Mingranilla in Valencia nach Bowles [29]), in England nach Eversmann [30]) kommen immer Gips und Steinſalz mit einander vor. Ja man darf behaupten, daß niemals das Steinſalz in Menge ohne Gips vorkäme. In Rußland, in in den kaukaſiſchen Gebirgen, finden wir nach Pallas, Georgi, Güldenſtadt dieſelbe merkwürdige Verbindung. In allen dieſen Ländern ſehen wir große, in der Bildungsgeſchichte der Erde nicht unbedeutende ſalzige Maſſen, deren zwei Faktoren, wenn ich mich dieſes Ausdrucks bedienen darf, durch den ſchwefelſauern Kalk und durch das ſalzſaure Natron dargeſtellt werden. Man findet nicht allein Steinſalz in großen liegenden Stücken in den dortigen

26) Mineralogiſche Bemerkungen von den Karpathen, Wien 1791.

27) Gehlens Journal für Phyſik und Chemie, 2ter Band, 1ſtes Heft, S. 166.

28) Geognoſt. Beobachtungen auf Reiſen durch Deutſchland und Italien, 1ſter Band, S. 153 u. f.

29) Introduction à la Hiſtoria natural y à la Geografia Fiſica de Eſpaña, Madrit 1789. p. 37.

30) Chemiſche Annalen für 1786, 8tes Stück.

Gipsgebirgen, wo ſie Räume ausfüllen, die oft mit den Höhlen in den nördlichen Gipsgebirgen die merkwürdigſte Aehnlichkeit haben, ſondern auch nicht ſelten mit dem Gips oſcillirend. Oft hat das Steinſalz über den Gips das beſtimmteſte Uebergewicht, wie Fichtel und Buch bewieſen haben; oft ſiegt wiederum der Gips.

Neben dieſem gleichſeitigen Vorkommen iſt es aber auch noch bemerkenswerth, daß der Gips und das Steinſalz, ſelbſt da, wo ſie getrennt und von einander abgeſondert in großen Maſſen hingelagert ſind, in der Schichtung ſehr viel Aehnliches mit einander haben; denn beide kommen in mächtigen Bänken ohne deutliche Schichtung vor, und wo dieſe ſich zeigt, wird ſie meiſtens in beiden durch ein bituminöſes, ſchieferiges Foſſil bewirkt, welches ſowohl bei dem Gips, wie bei dem Steinſalz, auf die nämliche Weiſe hervortritt, nur daß es bei dem Gips ein Kalkſtein iſt mit einem animaliſchen Oel, bei dem Steinſalz ein Thon mit einem vegetabiliſchen Oel, ſo daß der Gips, obgleich die Verſteinerungen in ihm verſchwunden ſind, — denn die höchſt ſeltenen Ausnahmen können die Regel nicht aufheben — ſich mehr an die Animaliſation und Kalkreihe, das Steinſalz aber ſich mehr an die Vegetation und Thonreihe anſchließt: eine Bemer-

kung, die über die Bedeutung dieſer wunderbaren Formation und ihrer ſalzigen Glieder ſchöne Aufſchlüſſe verſpricht.

Im nördlichen Deutſchland findet man zwar nicht jenes Zuſammentreffen des Gipſes mit dem Steinſalz, dahingegen eine große Menge Salzquellen, deren Verbindung mit dieſer Gipsformation in unſerer Gegend darzuthun meine Abſicht iſt. Es iſt keinem Zweifel unterworfen, daß der Gips, der in jenen genannten, meiſt ſüdlichern Gegenden vorkommt, eins iſt mit dem Gips, der als Zwiſchenlager eine ſo bedeutende Stelle in der hervortretenden chemiſchen Maſſe der oben dargeſtellten erſten Hauptepoche der Flötzgebirge ausmacht.

Theils auf der Rauchwacke, theils auf dem Zechſtein finden wir nun dieſen erſten Gips. Er beſteht faſt durchaus aus einem dichten blätterigen Gips, wechſelt vom ſehr feinen bis zum grobkörnigen durch alle mögliche Verſchiedenheiten, und geht zuweilen in Fraueneis, ſelten in faſerigen Gips über. Man kann mit Recht den dichten, blätterig-körnigen, faſt immer gräulich-weißen Gips als den dieſe Formation vorzüglich charakteriſirenden anſehen. Das Fraueneis kommt in ſehr mächtigen Flötzen und auch nierenweiſe häufig darin vor. Was dieſen Gips

aber vorzüglich auszeichnet, iſt der Stinkſtein, der theils als ſein Liegendes, theils als ſein Dach, theils mit ihm abwechſelnd, vorkommt. Bei Frankenhauſen ſieht man z. B. den Stinkſtein ſehr dünn- und gerad-ſchieferig mit dem Gips abwechſeln; bei Bottendorf findet man ihn derb und eingeſprengt, oder in Flecken und Adern, und hier ſowohl als im Mansfeldſchen wechſelt der Gips ſo häufig und ſchnell mit dem Stinkſtein ab, daß er dadurch ein ſtreifiges Anſehen bekommt. Außer dem Stinkſtein findet man in dem Gipſe Sand-, Thon- und Kalklager, ja die tiefſten Theile des Flötzes wechſeln, wie bei Bottendorf und Immelau, wohl auch mit den Schichten der ältern Kalkſteinformation ab.

Um über das Vorkommen dieſer Formation Aufſchlüſſe zu erhalten, muß man vorzüglich die Gegend des ſüdlichen und ſüdöſtlichen Abhanges des Harzgebirges unterſuchen; denn hier erhebt ſich, in einer Entfernung von dem Uebergangsgebirge, das rothe Liegende, und mit ihm zum Theil der Zechſtein. Auf der öſtlichen Seite des Harzes hat ſich in der Mulde, die gebildet wird, indem das Sandſteingebirge ſich von den ältern Gebirgen entfernt erhebt, der Zechſtein hingelagert. Auf die nämliche Weiſe legt ſich der ältere Flötzgips in der Mulde zwiſchen den jähen

Abhang des Uebergangsgebirges und die mächtig Bergkette des rothen Sandſteins, der in Süden hervortritt; es bildet hier eine zuſammenhängende Reihe hervorſpringender Felſen, die ſich theils an das höhere Gebirge heranziehen, theils ſich weiter nach Süden erſtrecken. Die Herrſchaft Klettenberg, die Gegend um Nordhauſen, die Grenzen zwiſchen den ſächſiſchen Aemtern Kelbra und Heringen, mit dem Schwarzburgiſchen in Süden und dem Stolbergiſchen in Norden, das Sangerhauſenſche und beträchtliche Theile aller dieſer kleinen Länder nach der Unſtrut und dem Harze zu, ſind ganz erfüllt, zum Theil mit einer Kette von Gipsgebirgen, die alle von Weſten nach Oſten unausgeſetzt zuſammenhängen. Die Maſſe dieſer Formation nimmt im Mansfeldſchen ſehr ab. Hier bildet der Zechſtein und erſte Sandſtein mehr tief liegende Flötze, und der Gips wird weit weniger mächtig; doch zeigt er ſich bedeutender bei Bottendorf, Frankenhauſen, Wendelſtein, im Weimarſchen bei Greswiſch; dann wieder, nachdem er ſich in dem muldenförmigen Thal zwiſchen dem Harz und dem Thüringer Waldgebirge mit der übrigen Maſſe der ältern Epoche unter den Flötzen der neuern verſteckt hat, zuletzt bei Ilmenau, im Fürſtenthum Eiſenach, und läßt ſich bis nach Heſſen und

Franken hinein verfolgen. Die genauere Darſtellung des Vorkommens am ſüdlichen Harze kann ohne allen Zweifel in dem zweiten Theile des Freieslebenſchen Werks geſucht werden. Das Vorkommen am Thüringer Walde aber findet man ſehr genau bei Heim.[31])

Aber nicht allein an der öſtlichen, ſüdöſtlichen und ſüdlichen Seite des Harzes, nach dem Thüringer Walde und Franken hinein, findet man dieſen Gips: auch auf der weſtlichen und nordweſtlichen Seite im Weſerthale kommt er vor. So in der Nähe von Hameln, bei Lauenſtein, wo der natürliche Schwefel als Octaeder in dem Gips kryſtalliſirt iſt; auch um das Harzgebirge am nördlichen Abhange des Harzes ſieht man Spuren der ältern Gipsformation. Es iſt alſo gewiß, daß der Gips ſich mit der Hauptformation der Flötzgebirge kreisförmig um das Harzgebirge herumgelagert hat, daß er ſich, freilich meiſtens nur in der Nähe des Urgebirges, zugleich mit dem ältern Sandſtein und Kalk, wie um den Harz und das Thüringer Waldgebirge, erhebt, aber doch, in tiefer liegenden Flötzen, ſowohl gegen Weſten, Oſten und Norden, wie gegen Süden ſich erſtreckt.

32) a. a. O., S. 258 u. f.

In allen dieſen Gegenden hat man nun bis jetzt gar kein Steinſalz entdeckt; denn das Steinſalz, welches in kleinen Trümmern im Gipſe in Bottendorf an der Unſtrut nach ältern Nachrichten vorkommen ſoll, die Freiesleben, ſeiner mir gütigſt mitgetheilten Handſchrift nach, in dem zweiten Theil ſeiner Schrift erwähnt, ſind theils gegen die ungeheuern Maſſen des Gipſes zu unbedeutend, theils zu wenig genau, um gewiß zu ſeyn, daß hier nicht ein Irrthum ſtatt gefunden hatte, ſo daß man vielleicht zufällig durch eine Soole abgeſetztes Salz für Steinſalz angeſehen hatte. Wohl aber trifft man eine unzählbare Menge Salzquellen von größerm und geringerm Gehalt, deren merkwürdige Beziehung auf das Gipsgebirge der Gegend eine kurze Unterſuchung verdient.

Schon die ältern Mineralogen, Lehmann, Baumer, Füchſel, verbinden die Salzquellen mit dem ältern Gips. Am meiſten aber iſt dieſe Anſicht durch Werner, Wild [32]) und Struve [33]) bekannt

32) Essai sur la montagne salifère du Gouvernement d'Aigle, Génève 1788.

33) Verſuch einer neuen Theorie der Salzquellen, überſetzt von Wyttenbach, Bern 1789. — Recueil de Mémoires sur les Salines et leur Exploitation, Génève 1805.

geworden. Alle dieſe Forſcher leiten die Salzquellen aus in den Gips verſteckten Salzſtöcken her, und beſonders Werner hat durch eine ſcharfſinnige Kombination zu beweiſen geſucht, daß die vielen Höhlen, ſogenannte Kalkſchlotten, in den Gipsgebirgen von ſolchen durch die Salzquellen ausgewaſchenen Salzſtöcken herrühren: eine Meinung, die wir an einem andern Orte prüfen werden. Wer aber eine ſehr gründliche und höchſt intereſſante Unterſuchung über die genaue Beziehung der Gipshöhlen auf die Salzquellen im Mansfeldiſchen kennen lernen will, wird ſie in dem zweiten Theile der oft erwähnten Schrift von Freiesleben finden.

Wird es gleich, wie ich in der Folge zeigen werde, immer wahrſcheinlicher, daß man ohne gar zu künſtlichen Zwang kaum im Stande ſeyn wird, alle Salzquellen mit den Gipsgebirgen in Verbindung zu bringen, ſo iſt es doch nach allem, was wir auseinandergeſetzt haben, zu deutlich, daß Kochſalz und Gips eine genaue geognoſtiſche Verwandtſchaft zu einander haben, und die genaue Verbindung der meiſten Salzquellen des nördlichen Deutſchlands mit den Gipsgebirgen wird dadurch um ſo intereſſanter und wichtiger.

In dem Gouvernement d'Aigle, welches Hal-

ler, Struve und Wild unterſucht haben, ſammeln ſich alle Salzquellen in einem Thonflötze, welches mit den bituminöſen Flötzen des nördlichen Deutſchlands korreſpondirt, und entſpringen, wie alle Forſcher einſtimmig vermuthen, aus dem über dieſem Flötze liegenden Gips.

Die Hauptgegenden, wo die Salzquellen, Brunnen und Seen im nördlichen Deutſchland vorkommen, ſind folgende: gegen Süden, zwiſchen dem Thüringer Waldgebirge und dem Harze, finden wir Köſen, wo die Quellen aus dem untern Gips hervorquillen. Höher gegen das Harzgebirge findet man die ſtarken Salzquellen bei Artern und Frankenhauſen, die unmittelbar aus dem Gipsfelſen hervorſpringen, und wenn man auch nicht wahre Salzſtöcke in den Gipsgebirgen findet, ſo trifft man deſto häufiger Kalkſchlotten, ja ſolche Höhlungen, die wohl in neuern Epochen entſtanden ſeyn müſſen, da ſie mit Erdfällen begleitet ſind. Im Mansfeldiſchen ſelbſt, wo der alte Gips vorzüglich herrſcht, findet man die berühmten zwei Seen, von welchen einer ſalzig, der andere ganz nahe liegende ſüß iſt, bei Erdeborn, die, wie Freiesleben vermuthet, durch Erdfälle entſtanden ſind. Der ſalzige See enthält ohne allen Zweifel ſein Gehalt aus tiefern Quellen. Zwiſchen

Köſen und Mansfeld, obgleich etwas oſtwärts, hat Borlach durch ſeine überlegte Kühnheit ein Salzwerk erſchaffen. Er ſuchte die dort hervorquillende reiche Quelle, mit vielen Hinderniſſen kämpfend, in einer Tiefe von 112 Lachter im Gipſe auf, und hielt ſich für überzeugt, daß, wenn nicht hier die Quelle mit ſo großer Gewalt hervorgeſprungen wäre, er in einer noch größern Tiefe eine reichere Quelle gewonnen hätte.

Die bekannten Salzbrunnen in Halle ſind zwar nicht im Gipsgebirge aufgefaßt, aber der Gips von Dürrenberge zieht über Merſeburg, von der zweiten Sandſteinformation, die bis dicht vor Halle reicht, bedeckt, in einem höhern Niveau gegen dieſe Stadt; ein anderer Zug kommt ohne allen Zweifel aus dem Mansfeldiſchen. Halle ſelbſt liegt, in Vergleichung mit jenen Gebirgen, ſehr tief, und die Brunnen ſind bis zu einer beträchtlichen Tiefe abgeſunken.

Wir wiſſen, daß gegen Südweſt, Weſten und Nordweſt des Harzes die Gipsgebirge wieder hervortreten, und mit dieſen zeigen ſich zugleich, auf eine merkwürdige Weiſe, eine große Menge Salzquellen und Brunnen. In Südweſt des Harzes, an der Weſer, nicht weit von Uslar, ſind die Quellen von Bodenfeld und Bewerungen. In der Nähe von

dieſen nordoſtwärts, erheben ſich gegen Sollinger=wald und Hardegſen Berge, die durch Erdfälle bekannt ſind, und auf dem nördlichen Abhange dieſer Berge ſind wieder die Quellen bei Salz der Helden und Sulben, die aus dem Sandſteine der zweiten Formation hervorquillen. In Weſten, wo bekannt=lich die Gipsgebirge vorzüglich bei Lauenſtein und Ha=meln hervortreten, ſind überall Salzquellen; wie die Brunnen bei Salzhemmendorf, die Quellen bei Oldershauſen und Dorf Willenſen; ferner bei Eldagſen, alle im Kalenbergiſchen, im Schauenburg=ſchen bei Soldorf, bei Pyrmont und bei Oesdorf. Auch bei Hameln und Lauenſtein ſind mehrere Erd=fälle bekannt. Am nördlichen Abhange des Harzes, wo, wie wir wiſſen, der Gips hervortritt, finden wir ziemlich reiche Salzquellen, wie bei Neuſtadt im Amte Harzeburg, in der Nähe des Gipſes, im Hil=desheimſchen bei Salzdettfort und Salzliebenthal.

Schwerer, ja wohl unthunlich möchte es ſeyn, die Salzquellen bei Staßfurt, Großſalze, Altſalze, Süldorf, Schönebeck, mit den Gipsgebirgen in Ver=bindung zu bringen. Und wer wollte eine ſolche Ver=bindung zwiſchen dem Gips der Harzer=Flötze und den Quellen, die in der Altmark zwiſchen Alt= und Salz=wedel, im Amte Dambeck, in der angrenzenden Lü=

neburgiſchen Amtsvoigtei Bergen, und dem in der Nähe liegenden Mecklenburgiſchen, etwa 12 Meilen ſowohl von den Magdeburgiſchen als Hildesheimiſchen Quellen hervorſpringen, zu erkünſteln.

Doch die Verbindung iſt häufig genug, um höchſt merkwürdig zu ſeyn, beſonders wenn man die genaue Uebereinſtimmung des Gipſes und Steinſalzes erwägt.

Sind wir nun durch dieſe genaue Verknüpfung aufmerkſam gemacht, ſo muß es uns in der That überraſchen, wenn wir, mitten im aufgeſchwemmten Lande, in einer ſehr bedeutenden Entfernung von den Urgebirgen, ja von den Flötzgebirgen des Harzes, einen Gipsfelſen finden, der ſich, wie der bekannte bei Lüneburg, zu einer beträchtlichen Höhe erhebt, und wo die Salzquelle mit einer ungewöhnlichen Reichhaltigkeit unmittelbar aus dem Gipſe herausbricht, und noch 7 Meilen weiter gegen Norden ein eben ſolcher, völlig iſolirter Felſen bei Segeberg, wo die Salzquellen in einer Entfernung von einer Meile von dem Gipsgebirge, bei Tralau an dem Ufer der Trave ſich zu zeigen anfangen, und dann in einem Umkreiſe von mehr als einer Meile an mehrern Orten im Moore mit einem ſehr geringen Salzgehalte hervorquillen.

Stehen dieſe Gipsgebirge mit jenen des Harzes und Thüringer Waldes in Verbindung? In der That fand Hausmann, einer der geſchickteſten Geognoſten unſerer Zeit, den Zechſtein ziemlich weit ins Niederſächſiſche hinein verbreitet. Er fand in dieſem — im Hildesheimſchen und am Deiſter — die ihn charakteriſirenden Verſteinerungen in den unterſten Flötzen, ja ſogar Spuren von Erdpech und Bleiglanz.[34])

Doch wir müſſen ohne allen Zweifel die Gegend ſelbſt und jene iſolirten Gebirge genauer unterſuchen, ehe wir dieſe Frage, die ſcheinbar manches für ſich hat, zu beantworten wagen können.

34) Nordteutſche Beiträge, St. 1. S. 93 u. f.

III.

Segeberg und Lüneburg.

1.

Aeußere Geſtalt des Gipsberges bei Segeberg.

Wir wenden uns gleich unmittelbar zu dem bei Segeberg hervortretenden hohen Gipsberge.

Die urſprüngliche Form des Berges iſt gar nicht mehr da. Es iſt augenſcheinlich, daß durch das, ohne allen Zweifel bis ins höchſte Alterthum hinaufſteigende Brechen und Verarbeiten des Berges dieſe Form ſich nach und nach gänzlich verändert hat.

Schon die — freilich höchſt unbedeutende — Abbildung in Dankwerths Chronik ſcheint zu beweiſen, daß der Berg damals eine ganz andere Form gehabt haben muß. Dieſes beſtätigt ſich auch durch ein altes Bild in der Segeberger Kirche, welches mit dem Dankwerthſchen viel Aehnlichkeit hat.

Selbſt in den letzten funfzig Jahren hat das Arbeiten im Berge die Form ganz zerſtört. Man hat in den Berg mitten hinein gehauen. Auf der einen

Seite ſteht von dem nördlichen und nordöſtlichen Abhange ein Theil, der aber durch einen ungeheuern, durchaus regelloſen Einbruch von dem höhern Berge getrennt iſt. Noch leben Leute hier, die ſich des Zuſammenhanges dieſes jetzt abgetrennten Theils mit dem Hauptberge erinnern. Damals muß der Berg eine faſt kegelförmige Geſtalt gehabt haben.

Aber ſelbſt der Gipfel iſt durchaus verändert, und zwar ſo ſehr, daß man ſich von der urſprünglichen Geſtalt kaum mehr einen Begriff machen kann. Die Bedeckung des Berges beſteht aus abwechſelnden Schichten von Laimen und Gries — die letzten größtentheils aus Mauerſteinen (Reſte eines alten durchaus zerſtörten Schloſſes) — und dieſe reichen bis unmittelbar an den Gips ſelbſt. Dieſes Geſtein iſt aber da, wo dieſe ſpäter aufgelegten Schichten darauf ruhen, ſo unregelmäßig, wie es urſprünglich nicht war, und ich glaube behaupten zu können, daß der Gipfel damals, als das alte Schloß — eins der älteſten, deren die Geſchichte in Holſtein erwähnt — erbauet wurde, ſchon beträchtliche Veränderungen erlitten hatte.

Der ganze ſüdliche und ſüdweſtliche Abhang des Berges (nach ſeiner jetzigen Beſchaffenheit) iſt offenbar nichts als Halde. Am obern Theile des Ber=

ges lehrt es der Augenſchein, weil man da deutlich ſieht, wie der Abhang aus nichts als Gipsgeſchiebe mit zerbröckeltem Gips, Mauerſteinen und dergleichen beſteht; und es war ein glücklicher Gedanke des jetzigen Bergverwalters (Kammerrath Janſen), dieſe zu benutzen. Aber ſelbſt der untere Theil des ſüdlichen Abhanges iſt ebenfalls Halde, wie die Form ſehr deutlich zeigt. Eben dieſes macht alle Unterſuchung an dieſer Seite des Berges unmöglich. Die ſüdliche Halde verliert ſich unmittelbar in ein kleines, ſehr tiefes, ſtehendes Waſſer, deſſen Grund aus nichts als ſtinkendem Schlamme beſteht. Man ſieht alſo nur im Bruche und an der nordweſtlichen, ſehr ſchroffen Seite den Berg ſelbſt. Alles das Uebrige iſt ſo mit Geſchiebe und Reſten der alten Steinbrüche bedeckt, daß man durchaus nichts erkennen kann. So findet man auch an der nordöſtlichen und nördlichen Seite eine weitläufige, ſehr tiefe, ſo weit man ſich's erinnern kann, nicht gebrauchte Grube, die jetzt, ſelbſt im tiefſten, mit einzelnen Bäumen bewachſen und zu Gärten eingerichtet iſt.

Dieſe beträchtlichen Veränderungen, die die äußere Geſtalt erlitten hat, ſetzt eine überaus alte Benutzung des Berges voraus, und ob wir gleich aus der Geſchichte wenig oder nichts davon wiſſen, ſo

ſind doch Data genug vorhanden, die uns überzeugen können, daß der Berg in uralten Zeiten benutzt wurde.

Nicht weit von der Stadt Segeberg, nach Nordoſt, dem Segeberger See ſchräg gegenüber, jenſeits des Dorfes Stibsdorf, ſind deutliche Reſte uralter Gipsgruben. Die ganze Form der ſich um die Gipsgruben herum erhebenden Gebirge beweiſ't deutlich, daß ſie nichts ſind als Halden. Es ſind regelmäßig runde, koniſche, oben abgeplattete Erhöhungen, in deren Mitte umgekehrt kegelförmige Vertiefungen ſind. Man findet 5 bis 6 ſolcher Vertiefungen. In der Mitte ſind die Brüche geweſen, und die Regelmäßigkeit der Erhöhungen iſt durch die aufgeworfenen Geſchiebe entſtanden. — Auch zeigen ſich hier die Gipsgeſchiebe, aus welchen die Erhöhungen beſtehen, gleich unter dem Laimen bei der oberflächlichſten Unterſuchung. Der Augenſchein lehrt, daß dieſe Gipsbrüche ſehr bedeutend geweſen ſeyn müſſen. Sie liegen alle ganz nahe an einander, ſcheinen gleich alt zu ſeyn, und deuten auf einen ſehr großen, an mehrern Orten zu gleicher Zeit verführten Grubenbau. Ich werde unten weitläufiger von dieſen Halden ſprechen; hier erwähne ich ihrer nur, weil meine Vermuthung, daß die Gipsberge von

Segeberg ſchon ſeit unglaublich alter Zeit benutzt wurden, dadurch auffallend beſtätigt wird.

Man weiß von dieſen Gipsgruben aus der Geſchichte durchaus gar nichts. Kein Dokument, keine Tradition und keine Erinnerung reicht bis zu der Zeit ihrer Benutzung hin. Nur die Gruben ſelbſt und die Form der Halden ſind für den Sachkundigen die deutlichen Zeugen eines vormaligen Grubenbaues. Was aber vorzüglich für das ſehr hohe Alter dieſer Gruben ſpricht, iſt, daß ſie mit einer ſehr mächtigen Laimenſchicht bedeckt ſind. — Und doch iſt durchaus nicht zu vermuthen, daß unſere Vorfahren den verſteckten Gips in Gruben aufgeſucht haben ſollten, wenn der nähere, zu Tage ausgehende Gipsberg ihnen den Gips mit weit geringerer Anſtrengung zu liefern im Stande war. Es iſt alſo ſehr wahrſcheinlich, daß die Gipsbrüche an dem eigentlichen Gipsberge noch weit älter ſind als jene Gruben. Ich vermuthe, daß durch den Schloßbau das Brechen an dem Berge verhindert, und die Einwohner genöthigt wurden, zu jenen Gruben ihre Zuflucht zu nehmen.

Doch, wie es ſich auch mit der Geſchichte der Gipsbrüche hieſiger Gegend verhalten mag — ſo

viel iſt gewiß: ſchon ſeit einer unbeſtimmbar alten Zeit iſt durch Brüche die Geſtalt des Berges verändert, das Geſtein von mehrern Seiten entblößt, und den Einwirkungen der Luft und des Wetters ausgeſetzt geweſen.

Dieſe Betrachtung iſt bei einer geognoſtiſchen Unterſuchung des Gebirges nichts weniger als überflüſſig.

Der Gipsberg bei Segeberg erhebt ſich auf einmal aus einer faſt flachen, oder wenigſtens faſt unmerklich ſteigenden, hoch liegenden, wüſten Gegend zu einer ziemlich anſehnlichen Höhe; dabei iſt der Umkreis des höchſten Berges ſehr unbedeutend. Schon die härteſte Gebirgsart, Granit z. B., würde, wenn ſie auf dieſe Weiſe iſolirt zu Tage herausſtände, bedeutende Veränderungen erleiden — wie viel mehr ein von allen Seiten ſeit langer Zeit entblößter Gips, da dieſe Gebirgsart bekanntlich leichter, als vielleicht ſonſt irgend eine andere, ſich in der Luft verändert, zerklüftet, auseinander fällt, einen Theil ſeiner Schwefelſäure verliert u. ſ. w.

Es iſt alſo nicht zu verwundern, wenn der obere Theil des Berges faſt ganz zerrüttet iſt. Große, mächtige Ablöſungen durchziehen das Geſtein auf das Verworrenſte nach allen Richtungen. Wo die Brü-

5

che am älteſten ſind, iſt der Gips ſo bröcklig, daß er den Arbeitern Gefahr droht. Große Platten, zwiſchen zwei Ablöſungen eingeſchloſſen, wenn ſie der Atmoſphäre und dem herabfließenden Waſſer ausgeſetzt waren, ſind nicht ſelten ganz zerfallen. Es entſteht dann eine weite Zerklüftung, mit lauter zerfallenen Steinen ausgefüllt. Oft neigen ſich die Seitenwände einer ſolchen offenen Kluft gegen einander, und die Lage großer Maſſen wird dadurch verändert. Eine ſolche ſehr tiefe und ziemlich breite Kluft, in die man herabſteigen und ziemlich weit fortgehen kann, befindet ſich am obenerwähnten nordöſtlichen, von dem höhern Theile des Berges getrennten Abhange, und hat mit einem hohen, etwas irregulären, mit großen loſen Steinen erfüllten Stollen viele Aehnlichkeit. Die Einwohner halten dieſe Kluft für künſtlich, was ſie offenbar nicht iſt.

An der nordweſtlichen Seite (nach der Stadt zu) iſt dieſe Zerrüttung beſonders bedeutend. Hier ſtehen ganz ſchroffe, völlig perpendikuläre Felſenwände, als wären es Schichten, die auf dem Kopfe ſtünden, und verwirren den Unkundigen, der die natürliche Struktur des Gebirges beurtheilen will, nicht wenig. Auch ſind hier die verwitterten, zertrümmerten und zerfallenen Steine vorzüg-

lich häufig. Dieſe Bemerkung iſt von entſchiedener Wichtigkeit, wenn man

2.

die geognoſtiſchen und mineralogiſchen Verhältniſſe des Gebirges

beurtheilen will. Von einem regelmäßigen Einſchießen und Fallen der Schichten kann kaum die Rede ſeyn, um ſo weniger, da der dichte Gips bekanntlich ſelten deutlich geſchichtet iſt. Der ſchroffe Abfall gegen Norden ſcheint auf eine vormalige Verbindung mit dem Gips der alten Gruben hinzudeuten, und das Ganze hat eine auffallende Aehnlichkeit mit großen, ſtockweiſe hingelagerten Maſſen, deren Umgebungen verſchwunden ſind.

Da der Berg bei Lüneburg, wie wir aus dem Vorhergehenden mit Grund vermuthen können, wie die vorgeſetzte Unterſuchung noch deutlicher darthun wird, mit dem Segeberger in einer genauen Verbindung ſteht, ſo iſt es natürlich, daß wir die geognoſtiſchen Beobachtungen über beide mit einander verbinden.

Der Lüneburger Berg ſteigt, eben ſo wie der Segeberger, iſolirt aus dem aufgeſchwemmten Gebirge heraus. Der Umkreis des Berges iſt nicht groß. Außer dem hohen Berge bei der Stadt ſelbſt finden wir

gegen Nordweſt einige Berge mit alten Brüchen. Alles ſchießt in die Tiefe und verbirgt ſich unter den aufgeſchwemmten Gebirgen der unermeßlichen Haide, iſt von Laimen-, Mergel-, und wahrſcheinlich, wie in Holſtein, von doppeltem Sandlager bedeckt. Tiefe Moore umgeben den Berg in geringer Entfernung. Doch ſind auch hier, wie bei Segeberg, große Bergzüge, die ſich in einiger Entfernung gegen Süden, von Oſten nach Weſten hin ziehen. Ueberhaupt ſind die nicht unbedeutenden Hügel, die nicht ſelten in ziemlich bedeutender Höhe ſich durch die Haide ziehen, und einige Züge bilden, ſehr merkwürdig. Oft verflächen ſie ſich allmählich, und geben der nackten und völlig trocknen und ſandigen, nur mit ausgetrockneten Haidekräutern bewachſenen Gegend ein düſteres Anſehen; zuweilen aber ziehen ſie ſich zuſammen, bilden zwiſchen ſich wahre, nicht ſelten ziemlich enge Thäler, und zeigen Laimen- und Mergel-Ablagerungen von einer ungeheuern Mächtigkeit, wie bei Haarburg und im Lauenburgiſchen. Es iſt die nämliche Phyſiognomie des Landes, die wir in den reitzenden Gegenden Holſteins, wo die Wälder und Seen das Land beleben, wieder erkennen. In mehrern Gegenden wechſeln die fruchtbaren und nackten Gegenden, ohne daß der Gebirgscharakter des Landes ſich ändert, auf eine völlig unbeſtimmte Weiſe.

Der Gipsberg bei Segeberg liegt höher, und ſchließt ſich mehr an eine bedeutende Hügelreihe an, die mitten durch Holſtein, mehr nach Oſten hin, von Norden nach Süden durchzieht, als der bei Lüneburg. Dieſer ſteigt mehr aus einer niedrigen Fläche, die ſich von hier nach der Elbe hin zieht, und ſich in der Nähe der Stadt nicht bedeutend erhebt, hervor. Der Lüneburger Berg iſt faſt noch mehr zerſtört, als der Segeberger; die alten Steinbrüche enthalten nichts als durchaus verwittertes und verändertes Geſtein, und der Hauptbruch bei der Stadt der nach Norden ſich zeigt, und völlig ſenkrecht heruntergeht, iſt mit Fraueneis und verwittertem, zerfallenem Gips überzogen. Auch hier kann man durchaus nicht von einem regelmäßigen Einſchießen und Fallen reden; der Berg nahe bei der Stadt, ſteht vielmehr in deutlicher Verbindung mit den entferntern gegen Nordweſt, und auch hier dringt ſich die Vorſtellung auf, daß das Ganze eine ſtockweiſe hingelagerte, von ſeiner vormaligen Umgebung entblößte Maſſe ſei: eine in der That höchſt merkwürdige Uebereinſtimmung des Vorkommens dieſer, in ſo mancher Rückſicht räthſelhaften Berge.

Man hat in der Tiefe dieſe Berge niemals durchſenkt, und ohne allen Zweifel ſind ſie von einer ſehr bedeutenden Mächtigkeit.

So zeigen ſich alſo dieſe mächtigen, mit Salzquellen verbundenen Maſſen unter ſich ſo übereinſtimmend, von allen übrigen, auch, wie wir erfahren werden, von den Gipsbergen der älteſten Flötzformation, denen ſie ſonſt am ähnlichſten ſind, in mancher Rückſicht verſchieden; — und was die Beobachtung im Großen darthut, wird die Unterſuchung der Gebirgsarten im Kleinen ebenfalls bewähren.

So wie es durchaus nothwendig iſt, auf die ſeit undenklich alter Zeit fortdauernde Zerrüttung des Gipsberges Rückſicht zu nehmen, wenn man das geognoſtiſche Vorkommen richtig beurtheilen will, ſo iſt dieſes nicht weniger nothwendig, wenn man die Stein- und Gebirgsarten beſtimmen will, aus welchen der Gipsberg beſteht. Man kann mehrere Abänderungen aufweiſen, von welchen aber bei weitem die meiſten erſt durch die Wirkungen der Luft und des Waſſers, durch Entblößung des Geſteins entſtanden ſind.

Die urſprüngliche Steinart und die feſte Maſſe des Gebirges beſteht aus einem dichten Gips, der hauptſächlich weiß, zuweilen gelblich, röthlich, häufiger gräulich-weiß, und ſchwärzlich-grau iſt; er iſt inwendig matt und

ſchwach ſchimmernd, der Bruch faſt nie ganz eben, oft ſplitterig und häufig feinkörnig-blätterig, wodurch dieſer dichte Gips ſich dem körnigen nähert. Er iſt undurchſichtig, und ſelbſt an den Kanten ſelten durchſcheinend, weich, milde, leicht zerſpringbar, fühlt ſich mager und etwas kalt an, und iſt nicht ſonderlich ſchwer.

Dieſe Beſchreibung zeigt im Kleinen eine freilich ſehr merkwürdige Uebereinſtimmung zwiſchen dem Segeberger Gips und dem Gips der älteſten Flötze im nördlichen Deutſchland. Doch dürfte der grobkörnige Gips in dieſen Formationen etwas häufiger vorkommen. Im Gebirge kommt er in groſsgroßen, irregulär kugelichten, abgeſonderten Stücken vor; die Abſonderung geſchieht durch einen ſchwärzlich-grauen und gräulich-ſchwarzen geſtreiften, im Bruche mehr blätterigen, durch ein Oel gefärbten Gips, der ſich um einen weißern und dichtern herumſchlingt, und dieſen einſchließt. Die zwei Abänderungen (die der Farbe ſind von weniger Bedeutung) machen die Hauptmaſſe des Gebirges allein aus, ſo wie ſie (der weiße eingeſchloſſene Gips vorzüglich) die beſten zum Gipsbrennen ſind. Daher findet man auch den beſten Gips da, wo

die noch erhaltene regelmäßige Struktur des Berges am deutlichſten zu erkennen iſt, d. h. in dem tiefſten Bruche zwiſchen dem von dem Hauptberge getrennten Abhange und dem Berge ſelbſt. Alle die übrigen, auch zum Gebrauch ſchlechtern Abänderungen, die man vorzüglich da, wo die Halden der alten Brüche ſind, oder in den älteſten Brüchen ſelbſt findet, ſind durch die Einwirkung der Luft und des Waſſers entſtanden. So findet man einen ſchwärzlich-grauen und gräulich-ſchwarzen geſtreiften Gips, der einen weit erdigern Bruch und weit lockerern Zuſammenhang hat, und in den nordweſtlichen alten Brüchen vorkommt. An dieſer nämlichen Seite findet man vorzüglich häufig einen ſchwärzlich-grauen, ſehr blätterigen Gips, der ſchichtenweiſe vorzukommen ſcheint, und zwar ſo, daß die Schichten, wie oben erwähnt, auf dem Kopfe zu ſtehen ſcheinen. Die Oberflächen dieſer Schichten ſind mit einem grauen Fraueneis überzogen. Dieſe ganz perpendikulären Wände ſind offenbar durch ſpätere Zerrüttungen, durch Einwirkungen des allmählich herabfallenden Waſſers, das nach und nach die Gebirgsart verändert, mürber gemacht, und, indem etwas Gips aufgelöſ't wurde, dieſen als ſpätigen Gips (Fraueneis) abgeſetzt hat, entſtanden. Ueberhaupt

iſt der ſpätige Gips, hier ſowohl als in Lüneburg, häufig von ſpäterer Entſtehung. Deshalb nimmt er beſtändig ab, ſo wie man tiefer in das Geſtein hineinkommt.

An der ſüdlichen Seite des Berges, wo höher hinauf die Halden an einzelne hervorragende Spitzen des Berges gränzen, findet man einen erdigen, weißen, zuweilen gelblich-weißen, matten, theils zuſammengebackenen, theils loſen, ziemlich feinen Gips, der offenbar aus dem gemeinen Gips des Berges durch Verwitterung entſtanden iſt, und einen Theil ſeiner Schwefelſäure verloren haben muß, weil er mit Säuren aufbrauſt: eine merkwürdige Thatſache. — Man findet dieſen erdigen Gips ebenfalls in ziemlich beträchtlicher Menge in einem Hohlwege an der weſtlichen Seite, rechts, wenn man von der Stadt kommt.

Der dichte Gips bei Lüneburg hat mit dem Segeberger, wenn man aus dem Innern des Gebirges reine, und nicht durch die Luft veränderte Stücke unterſucht, viele und auffallende Aehnlichkeit. Vielleicht könnte man ihn, im Ganzen genommen, für etwas blätteriger halten; der Segeberger Gips geht aus dem Weißen ins Graue und Schwärzlich-graue über, der Lüneburger häufiger aus dem Weißen ins

Röthliche und Gelbliche. Auch iſt der ſpätige Gips (das Frauencis) bei Lüneburg weit häufiger und deutlicher kryſtalliſirt (meiſtens in ſechsſeitigen Säulen mit zwei gegenüberſtehenden breiten und zwei ſchmälern Seitenflächen, an beiden Seiten zugeſchärft; ferner in länglichen Rhomben mit ſchief aufgeſetzten Endflächen). Die Farbe des Lüneburger Fraueneiſes iſt meiſtens weiß-röthlich und oft ganz bräunlich-roth. Die Kryſtalle durchſchneiden und kreuzen ſich auf mannichfaltige Weiſe, und bilden völlig unregelmäßige Gruppen, die offenbar von einem ſpätern Urſprunge als die Gebirgsmaſſe ſind. Die ſo oft beſchriebenen Boraziten, und mit dieſen kleine rauchgraue Bergkryſtalle, die dem Gipſe porphyrartig beigemengt ſind, kommen bloß in gewiſſen beſtimmten Schichten vor, und verſchwinden daher, ſobald man dieſe Schichten verläßt.

Die Vergleichung der Gebirgsarten bei Segeberg mit denen bei Lüneburg iſt mehr als irgend etwas im Stande, einen jeden von der geognoſtiſchen Verwandtſchaft dieſer beiden Berge zu überzeugen. Die geringe Verſchiedenheit, die beſonders darin beſteht, daß der Gips in Lüneburg weniger, der in Segeberg mehr dicht zu ſeyn ſcheint, und dann, daß in Lüneburg in einigen Bänken die Boraziten vor-

kommen, würde an und für ſich ſchon nicht hinreichend ſeyn, dieſe beiden merkwürdigen, in ihren Verhältniſſen einander ſo durchaus ähnlichen Gipsberge für verſchiedene Formationen auszugeben. Aber, indem ich dieſes ſchreibe, erfahre ich auch, daß man die Boraziten, die für den Lüneburger Gips ſo charakteriſtiſch ſind, auch in Segeberg gefunden hat.

In Segeberg findet man ein bituminöſes Foſſil, welches durchaus dem Stinkſtein der ſüdlichern Gipsflötze ähnlich iſt.

Die erwähnte Gebirgsart iſt bläulich- und bräunlich-ſchwarz, geht zuweilen von dieſer Farbe in eine dunkle, gräulich-braune über, bricht derb, iſt theils matt, theils ſchimmernd, hat einen ebenen Bruch, der ins Erdige übergeht, ſpringt in unbeſtimmt eckige, ſcharfkantige Bruchſtücke, giebt einen weißen Strich, iſt undurchſichtig und in hohem Grade halbhart. Wenn man ein großes Stück friſch zerſchlägt und reibt, ſo riecht dieſer Stein wie der Stinkſtein. — Er brauſt ſtark mit Säuren. Er iſt alſo ein bituminöſer Kalkmergel, der ſich weit mehr dem Stinkſtein, als dem gewöhnlichen bituminöſen Mergelſchiefer nähert. Man findet dieſe Gebirgsart freilich bei Segeberg

nur an Einem Orte, nämlich, wenn man nach dem Berge hin ſieht, linker Hand in dem alten nordweſtlichen Bruche; theils hat man ſie aber doch, wie ſich alte Einwohner erinnern, weiter hin an derſelben Seite durch Nachgraben gefunden; theils iſt es merkwürdig, daß ſie gerade an dem weſtlichen Abhange, nach der Stadt zu, gefunden wird, weil der Gips nach dieſer Seite einſchießt, und die bituminöſe Gebirgsart alſo offenbar das Dach des Gipſes bildet, welches auch oft bei den ſüdlichern Flötzen der Fall iſt; und endlich iſt es natürlich, daß man ſo wenig davon findet. Denn da die erwähnte Steinart den Gips bedeckt, und, wie wir wiſſen, der ganze hervorragende Theil des Berges ſeit undenklicher Zeit benutzt wurde, ſo iſt es begreiflich, daß ſie ſchon lange abgetragen worden iſt; der noch nicht benutzte weſtliche Abhang aber iſt unter Schichten von Laimen, Letten, Dammerde verſteckt und mit Häuſern bedeckt.

Ueber das Streichen des Segeberger Gipsgebirges läßt ſich nicht viel mit Beſtimmtheit ſagen, weil man keine Vergleichung anſtellen kann. Aus dem iſolirten Berge bei Segeberg läßt ſich kein Schluß in dieſer Rückſicht ziehen. Man hat aber Grund, zu vermuthen, daß mehrere ſolche Gipsſtöcke in der Richtung von Norden nach Süden vorkommen mögen; denn

theils trifft man die wenigen Spuren von Gips in den von dem Berge entferntern Gegenden, gegen Norden, theils zieht ſich der erhabene Rücken von Holſtein in der erwähnten Richtung am rechten Traveufer fort, und in dieſer Gegend entſpringen wahrſcheinlich, wie wir in der Folge ſehen werden, die Salzquellen bei Tralau und Oldesloe; und endlich giebt dieſer Strich auch den richtigſten Vereinigungspunkt zwiſchen Segeberg und Lüneburg.

Spuren von Gips, die zu Tage ausgingen, findet man, außer an dem Berge ſelbſt, nur in den obenerwähnten alten Gruben, aber auch hier gleich unter dem Laimen, ſehr deutlich. Es ſind lauter theils noch zuſammenhaltende, theils ſchon zerfallene Geſchiebe. Wollte man an andern Stellen Gips aufſuchen, ſo wäre es doch kaum rathſam, dieſe alten Brüche aufzunehmen. Die Gruben haben, ſo wie ſie jetzt ſind, ſchon einerlei Niveau mit den nahe (auf beiden Seiten der Halden) liegenden Seen, und es iſt mir ſehr wahrſcheinlich, daß die Alten ſie bloß des Waſſers wegen verlaſſen haben.

In einigen von dieſen Gruben ſind auch immer noch Sümpfe, die ſelbſt in dem trockenen Sommer des Jahrs 1803 Waſſer hielten. Meiner Meinung nach könnte man mit der wahrſcheinlichſten Hoffnung,

Gips in einer nicht ſehr beträchtlichen Tiefe zu finden, Verſuche anſtellen laſſen, entweder an dem Abhange des Kaakelberges (ein ziemlich hoher Berg auf dem Guthe Rollsdorf, von den Halden gegen Nordoſt), oder noch beſſer an dem weſtlichen Abhange des Berges über Stibsdorf (gegen Süden von den alten Gruben). Hier iſt auch wirklich oben eine Vertiefung, die von den muldenförmigen Exkavationen, die durch Waſſer entſtanden ſind, ſehr verſchieden iſt, und wohl als eine Spur eines in ſehr alten Zeiten verlaſſenen Bruchs angeſehen werden könnte. Ueberhaupt ſind die Vertiefungen zwiſchen den Hügeln und Bergen von Segeberg bis nach Kaakelberg hin ganz anders, als ſie in bloß aufgeſchwemmten Ländern zu ſeyn pflegen.

Ich glaube auch darauf aufmerkſam machen zu müſſen, daß die Trave, nachdem ſie von ihrem Urſprunge an bis zum Pronsdorfer See, von Norden nach Süden gegangen iſt, hier (bei Wenſin) auf einmal ihre Richtung verändert, von Oſten nach Weſten läuft, und, erſt nachdem ſie dieſe Richtung eine Meile weit behauptet hat, eben ſo plötzlich zwiſchen Schlackendorf und Groß = Rönnau wiederum von Norden nach Süden fließt, als hätte ſie ihren Lauf nach dem Abhange der ſicher in dieſen Ge=

genden verſteckten Gipsgebirge gerichtet. Bei Segeberg läuft ſie dicht an dem Fuße des Gipsberges, der unter der Stadt fortgeht. Ueberhaupt hat man bei einer einigermaßen vernünftigen Einrichtung des Bruchs gewiß nichts weniger als Mangel an Gips in dieſen Gegenden zu befürchten.

IV.

Salzquellen am Ufer der Trave.

Daß die Salzquellen, die bei Tralau und von hier an mehrern Orten bis nach Travenſalza, wo ſie in dem Winkel, der durch den Zuſammenfluß der Beſte und der Trave gebildet wird, am häufigſten ſind, im Moore hervorquillen, mit den Holſteinſchen Gipsbergen in Verbindung ſtehen, leidet, nach Allem, was ich in dieſem Aufſatze dafür angeführt habe, wohl keinen Zweifel.

Man hat daraus ſchließen wollen, daß es das Richtigſte wäre, die Salzquellen bei Segeberg aufzuſuchen — eine Meinung, der ich, nach reiflicher Erwägung aller Gründe, auf keine Weiſe beiſtimmen kann. Ich läugne nicht ganz die Möglichkeit, daß man da Salzquellen finden kann; aber die Gründe, die, meiner Meinung nach, uns abrathen müſſen, ſie hier aufzuſuchen, ſind folgende:

1) weil man um Segeberg herum, ſelbſt bei der ſorgfältigſten Unterſuchung, gar keine Spur irgend

einer Salzquelle findet: ein Grund, der freilich, wenn er allein angeführt würde, nicht von Bedeutung wäre, weil z. B. der Verſuch bei Dürrenberg den auffallendſten Beweis davon abgiebt, wie durch geognoſtiſche Kombinationen eine verſteckte Quelle in der Tiefe gefunden werden kann, ob ſie gleich durch gar keine äußere Spur ihr Daſeyn verräth. Aber ſelbſt dieſe geognoſtiſchen Beobachtungen müſſen uns abrathen, die Quelle in der Nähe von Segeberg aufzuſuchen; denn

2) iſt es wohl gewiß, daß die Salzquellen, nach allen bisherigen Beobachtungen, ihren Urſprung aus der uralten Gipsformation haben; aber umgekehrt läßt es ſich nicht ſchließen, daß allenthalben, wo uralter Gips wäre, auch Salzquellen ſeyn müßten;

3) gehört der Segeberger Gipsberg und die Strecken gegen Norden, welche noch Spuren von hervortretendem Gipſe zeigen (nach den alten Gruben und dem Kaakelberg hin) gerade zu den höchſten Punkten in ganz Holſtein, wo man alſo vernünftigerweiſe keine Quellen ſuchen darf. Wollte man aber hoffen, hier etwa Steinſalz zu finden, ſo könnte man, nach einem großen Aufwande von Zeit und Koſten, leicht in ſeiner Hoffnung betrogen werden. Man bedenke nur,

daß man in den großen Strecken von Gipsbergen, deren Vorkommen um den Harz und das Thüringer Waldgebirge wir oben geſchildert haben, keine einzige zuverläſſige Spur von Steinſalz gefunden hat, ob ſie gleich ſeit Jahrhunderten faſt in allen Gegenden unterſucht, durchwühlt und Baue auf ihnen verführt ſind. Iſt gleich die Möglichkeit, daß Steinſalz im Segeberger Gips vorkommen kann, nicht abzuläugnen, ſo iſt doch die Wahrſcheinlichkeit ſehr gering.

4) Iſt der Segeberger Gipsberg das Ausgehende eines Gipslagers, wahrſcheinlich von ungeheurer Mächtigkeit. Es iſt ſehr zu vermuthen, daß die Quellen ſelbſt — vielleicht indem diejenigen Stellen, die das Waſſer vorzüglich zu ſchwängern vermögen, ſüßes Tagewaſſer von höhern Orten erhalten haben, wie Wild und Struve vermuthen — in den untern Theilen des Flötzes erſt erzeugt werden, was ohne allen Zweifel auch in Lüneburg der Fall iſt. Daher verſchwanden vor Borlach bei dem Dürrenberger Verſuche alle Quellen, die er in einer größern Höhe hatte, ſo wie er dem Gipſe näher kam, und er mußte 15 bis 16 Lachter in dem Gipſe die Schacht herabſenken, ehe die Quelle ſich zeigte. Borlach hielt ſich für überzeugt, daß, wenn er

noch tiefer hätte kommen können, er eine noch reich-haltigere Quelle würde erhalten haben;

5) zeigen ſich die Spuren von den Quellen — nämlich die Salzwaſſerpflanzen — Triglochin maritimum, und vorzüglich Arenaria marina — erſt in einer Entfernung von einer ſtarken Meile, bei Tralau; aber an dem ganzen moorigen und ſumpfigen Traveufer von Segeberg bis hier hin, welches ich mit einer unbeſchreiblichen Beſchwerlichkeit auf das genaueſte unterſucht habe, findet man gar keine äußere Spur einer Quelle;

6) iſt es, vorzüglich in einer Gegend wie die holſteiniſche, wo alle Gebirgsſchichten mit aufgeſchwemmten Gebirgen, und dieſe wieder mit tiefem Moor größtentheils bedeckt ſind, wo der Geognoſt, ſobald er auf der einen Seite die großen Verhältniſſe, auf der andern die wenigen deutlichen Spuren, die ſich ihm zeigen, verläßt, auf einmal ohne alle Anleitung iſt, immer das Rathſamſte, die Quellen da zu ſuchen, wo ſie ſich zeigen; und endlich

7) glaube ich Grund zu der Vermuthung zu haben, daß die erwähnten Salzquellen nicht ihren Urſprung in dem Segeberger Gips haben, ſondern vielmehr in den Bergen, die gewiß Gips enthalten,

deren höchſter Gipfel der Klingberg iſt, und deren erhabener Rücken ſich von Norden nach Süden mit einem kleinen Striche nach Weſten an dem rechten Traveufer hinzieht, und die ohne Zweifel den höchſten Punkt in Holſtein bilden. Man muß freilich in einer für geognoſtiſche Unterſuchungen ſo wenig günſtigen Gegend, wie Holſtein, mit wenigen Indicien zufrieden ſeyn; indeſſen können dieſe wenigen nicht ſelten eine ſichere Anleitung geben. Daß nun das Gipsflötz nicht allein bei Segeberg exiſtirt, ſondern auch im ſüdlichen Holſtein unter den aufgeſchwemmten Gebirgen ſich fortzieht, glaube ich in dieſem Aufſatze mehr als bloß wahrſcheinlich gemacht zu haben. Die erhabene Gegend des Klingberges hat für einen jeden, der ſie ſieht, gleich etwas von den gewöhnlichen hügeligen Gegenden des aufgeſchwemmten Landes auffallend Verſchiedenes. Die Unebenheiten der Berge, die Tiefe und Schroffheit der Thäler deuten beim erſten Anblicke auf einen feſtern Kern, der die äußere Geſtalt veranlaßt hat; aber gerade da, wo der Fuß dieſer Bergſtrecke ſich allmählig bis zum Fluſſe verläuft, am niedrigſten Orte, am Ufer der Trave, und zwar, was ſehr bedeutend iſt, immer am rechten Traveufer, quellen die ſalzhaltigen Quellen im Moore hervor.

Daß nun aber dieſe Quellen nicht etwa bloße, in den obern Schichten der aufgeſchwemmten Gebirge urſprünglich einheimiſche ſchwache, oder ſolche, die, wie Einige irrig vermuthen, aus dem Meere ihren Urſprung haben, ſondern in der That mit wildem Waſſer vermengte, aus dem Gipsflötze ihren Urſprung nehmende reiche Quellen ſind — iſt dem Geognoſten völlig klar.

Von den Gründen, die uns zu einer ſolchen Annahme berechtigen, habe ich ſchon jetzt weitläufig geſprochen, und werde noch Einiges dafür anführen, wenn ich erſt von dem Vorkommen der Quellen ſelbſt gehandelt habe.

Man findet, wie oben erwähnt ward, die erſte Spur der Salzquellen in einem Moore auf dem Guthe Tralau, eine Viertelmeile nordöſtlich vom Hofe, am Traveufer. Hier war vormals eine Saline, die aber ſchwerlich jemals viel eintrug. Dieſe Saline war noch im Gange bis vor ungefähr 70 Jahren, da der damalige Beſitzer davon ging, und die getäuſchten, erbitterten Arbeiter in einer Nacht alle Anlagen ruinirten. Noch leben einige Leute, die als Kinder bei dieſer Saline arbeiteten. Rund herum in dieſem Moore, in einer ziemlich großen Strecke, iſt das Waſſer ſalzig; auch findet man allenthalben die oben

erwähnten Salzwaſſerpflanzen. Eine ſehr verfallene Vertiefung, die immer voll Salzwaſſer iſt, enthält die Hauptquelle. Um dieſe Vertiefung herum findet man auch noch Spuren von den zerſtörten Anlagen. Das Waſſer der Quelle iſt, wie faſt allenthalben in dieſer Gegend, $1\frac{1}{2}$=, höchſtens 2löthig. (Von den täuſchenden Ausnahmen, die man hin und wieder findet, werde ich unten mehr anführen.) — Außerdem findet man noch einige, wiewohl ſchwache, Spuren von Salzquellen auf dem Wolkenweher Moor des Guthes Blumendorf, eine ſtarke Viertelmeile von Oldesloe, nach dem Guthe Rütſchau hin, ferner an dem ſehr ſumpfigen Ufer der Trave, zwiſchen dieſem Moore und Oldesloe. Der hauptſächlichſte Sammelplatz aller Quellen iſt aber nahe bei Oldesloe. Hier ſind die bekannten Brunnen: Gute Auguſta, Heinrich Löwe, Gabe Gottes, Hülfe in der Noth, reicher Seegen, — alle in dem Winkel, der durch den Zuſammenfluß der Trave und der Beſte gebildet wird. Näher an der Stadt und weiter nach der Beſte hin hat man noch außerdem Spuren von Quellen gefunden, und dieſe Gegend iſt in aller Rückſicht die reichhaltigſte.

Die reiche Urquelle im Flötze iſt ohne allen Zweifel hier vorzüglich mächtig, weil ſie auf ſo verſchie-

denen Punkten durch die aufgeſchwemmten Schichten und durch den Moor zu Tage hervorzubringen ſucht.

Daß aber dieſe Quellen in der That Abkömmlinge aus einer edlern in der Tiefe ſind, dafür ſpricht vorzüglich das konſtante Hervorquellen. Die Oldesloer Quellen ſind ſchon ſeit Jahrhunderten bekannt. Daß dieſe Quellen an einem Orte zuweilen ſich verlieren, an einem andern zunehmen, darf nicht einer Ab- oder Zunahme der Urquelle, ſondern nur den Veränderungen zugeſchrieben werden, die ſie erleidet, und erleiden muß, indem ſie durch die aufgeſchwemmten Schichten ſich hindurchdrängt, und da in mehrere Arme vertheilt wird. Der ſchwache Gehalt der Quelle darf uns nicht abſchrecken; es iſt vielmehr zu verwundern, daß eine im Moore aufgefaßte Quelle, die durch mächtige Schichten von Flußſand, Laimen, Letten und Mergel hinaufgeſtiegen iſt, noch ſo reichhaltig iſt; und man kann daraus auf einen mächtigen Gehalt der Urquelle ſchließen. Dieſes wird klar, wenn man Folgendes bemerkt:

Die Quelle entſpringt aus dem Urgips — ob aus einem in einer höhern Gegend verborgenen Salzſtock, oder wie ſonſt — kann uns hier für's erſte gleichgültig ſeyn; — ſie entſpringt in einer niedrigen, von beträchtlichen Hügeln umringten Gegend.

Wenn ſie die Flötzgebirge verlaſſen hat, ſo tritt ſie in einen noch nicht durchſunkenen, leichten und flüſſigen Flußſand. Dieſer (Flußſand) von einer unbekannten Mächtigkeit, beſteht aus lauter ziemlich großem Gries, und iſt ſo flüſſig, daß man Beiſpiele von kleinen Erdfällen hat, die in der Nähe entſtanden ſind, wenn man in dem Flußſande gegraben hat. Hier muß nothwendig die Quelle von allen Seiten mit hinzuſtrömendem ſüßem Waſſer verunreinigt werden. Sie ſteigt ferner durch Laimen-, Letten- und Mergellager. Alle dieſe müſſen noch mehr ſüßes Waſſer hinzubringen. Endlich verläuft ſie ſich in einem Moore, wo ſie aufgefaßt wird. Iſt es nicht zu verwundern, daß die Quelle noch immer konſtant $1\frac{1}{2}$löthig iſt?

Alle Salzquellen laufen, wie wir wiſſen, im Moore heraus. Die Torfmoore ſind überhaupt im Holſteiniſchen von beträchtlicher Mächtigkeit. Ganze Gegenden ſind von ihnen bedeckt; tiefe Thäler bis auf eine faſt unergründliche Tiefe mit Moor erfüllt; große Seen haben mächtige Moorlager zur Unterlage. In dieſer neueſten werdenden Schicht iſt ein noch immer wirkſamer chemiſcher Prozeß auf mancherlei Weiſe thätig. Das Ganze kann man als einen unreifen Verbrennungsprozeß anſehen, der in

den Steinkohlenlagern der ältern Berge — als Erdbrand und Vulkan — ſeine höchſte Reife erlangt.

Der Schwefel und das Eiſen, dieſe zwei Produkte, die immer, wo eine Gährung — ein Uebergang aus dem organiſchen ins chemiſche Leben — im Großen anfängt, in bedeutender Menge ſich zeigen, werden oxydirt, das Eiſen in Sumpferz, der Schwefel in Schwefelſäure verwandelt. Dieſe Säure greift nun theils den häufigen Thon an und bildet mit ihm Alaun, theils das Eiſen und damit Vitriol. Dieſe Produkte ſind in einigen holſteiniſchen Moorgegenden in ſolcher Menge vorhanden, daß es der Mühe und Koſten wohl lohnen könnte, ſie zu gewinnen.

Neben dieſem Oxydationsprozeß geht in den tiefen Mooren ein Desoxydationsprozeß vor, der zuweilen von ſehr vieler Bedeutung iſt. Der desoxydirte Schwefel vereinigt ſich mit dem desoxydirten Waſſer zu einem Hydroſulfüre (Schwefelwaſſerſtoffgas) und durchdringt die Moore. Daher jene brennbaren Gasarten, die ſich in den Sümpfen entwickeln; daher die vielen Schwefelquellen, die bald mehr oder weniger ſtark, bald mehr oder weniger anhaltend ſich zeigen. So war bei Bramſtedt eine ſtarke

Schwefelquelle, die vor Zeiten ſehr berühmt war, und von vielen Kranken im nördlichen Deutſchland beſucht wurde; ſo iſt ſelbſt die ſtärkſte Salzquelle in Oldesloe ſtark ſchwefelhaltig, und riecht, wenn ſie herauskommt, ſtark nach Schwefelwaſſerſtoff. Unter den Seen iſt dieſe Gasentwickelung, wenn ſie in einem trockenen und heißen Sommer befördert, und das entwickelte Gas eine Zeit lang zurückgehalten ward, zuweilen ſehr ſtark und mit auffallenden Erſcheinungen verknüpft. So iſt die Inſel, die in einem Landſee in der Nähe von Plöen im Sommer 1803 entſtand, nichts anders, als ein durch eine ſolche Gasentwickelung erhobener Moorgrund. Die untere leere Stelle iſt durch naheliegendes Moor wieder erfüllt worden. Daher entſtanden Erdriſſe in der Nähe des Sees, und nachdem der erhobene Moorgrund ſich eine Zeit lang auf- und niederbebewegt hatte, erhielt er endlich einen feſten Boden, und blieb als feſte Inſel mitten im See liegen. —

Aber alle dergleichen Erſcheinungen in Moorgegenden ſind vorübergehend und veränderlich. Sie kommen und vergehen, je nachdem der chemiſche Prozeß ſich ſo oder ſo verändert. Die Quellen bei Bramſtedt ſind verſchwunden. Wenn auch einzelne Moorgegenden eine Zeit lang viel Alaun und Vi-

triol liefern, ſo kann man doch nie dafür ſtehen, daß die Produktion anhaltend ſeyn wird.

Nicht anders verhält es ſich mit den im Moore zuweilen entdeckten ſtarkhaltigen Soolen. Ohne allen Zweifel gehört die von Schrader gefundene, vermeintlich ſtarkſoolige Quelle, auf welche die Kammer mir befohlen hat, Rückſicht zu nehmen, mit unter dieſe. Ihre Entſtehung iſt leicht zu erklären. Wenn in einem trockenen Sommer der Torf zuſammenbäckt, ſo wirkt die Sonne wie eine Gradirung — ja zuweilen kann wohl das Waſſer ganz verdampfen, und eine beſtimmte Strecke im Moor, und zwar bis auf eine bedeutende Tiefe hinein, ſehr ſtark ſalzhaltig werden. Kommt nun ein Regenwetter, ſo können da Quellen entſtehen, die 6-, 7- — 8löthig ſeyn mögen, aber nur eine kurze Zeit anhalten werden. Der trockene Sommer, in welchem ich meine Unterſuchung anſtellte, erlaubte mir, vorzüglich auf Tralau und zwiſchen Wolkenweher Moor und Oldesloe, mehrere ſolcher Quellen zu finden, die den Unkundigen täuſchen könnten. Auch der Salineninſpektor Dr. Eimbke hat ein Paar Mal ſolche ſtarke Quellen gefunden. Der Satz ſteht aber geognoſtiſch unerſchütterlich feſt: Keine Quelle, die im Moore, ja auch im aufgeſchwemmten Gebirge, gefaßt wird,

iſt von Tagewaſſer befreiet; die ächte Quelle muß im Flötzgebirge ſelbſt aufgeſucht werden, und die ſtärkern Quellen, die man etwa in der Gegend herum entdecken kann, ſind nur durch zufällige Umſtände ſpäter entſtanden, und werden eben ſo ſchnell wieder vergehen, als ſie entſtanden ſind. Ja, je ſtärker der Salzgehalt ſolcher Quellen iſt, deſto feſter kann man davon überzeugt ſeyn, daß ſie nicht anhaltend ſeyn werden.

Aus allem Bisherigen folgt nun einleuchtend, daß, wenn man nicht immer mit einer ſchwachen, wenig liefernden Quelle in einem Lande, wo der kurze Sommer und der lange feuchte Herbſt der Gradirung nichts weniger als günſtig iſt, mit Noth und Mangel die Anlagen forttreiben will, wenn man überhaupt die Hoffnung hegt, ein ſo wichtiges Produkt, wie das Küchenſalz, mit Vortheil und Nutzen in Holſtein zu gewinnen, man nothwendig die Quellen in ihrem Urſprunge aufſuchen, und ſich durch die Schwierigkeiten, die mit einer ſolchen Unternehmung freilich verknüpft ſind, nicht darf abſchrecken laſſen.

Ob jemals eine Schacht bis auf die Flötzgebirge bei Oldesloe in alten Zeiten getrieben wurde, bleibt

immer zweifelhaft. Was man von einer ſehr reichhaltigen Quelle ſagt, die durch Heinrich den Löwen, wie man behauptet, verſchüttet wurde, iſt, wie Profeſſor Hegewiſch in Kiel bewieſen hat, nichts als Sage.

So viel iſt gewiß — die Gegend bei Oldesloe, und zwar gerade der Winkel, der durch den Zuſammenfluß der Beſte und Trave gebildet wird, iſt ohne allen Zweifel der bequemſte Ort, die Quelle aufzuſuchen. Hier können, wie man aus der Lage der umliegenden Berge mit Grund ſchließen kann, die meiſten Salzquellen ſich ſammeln; hier werden, weil es der niedrigſte Ort iſt, die Quellen uns leichter entgegenkommen; endlich zeigt die Gewalt, mit der die Salzquellen hier an vielen Orten hervordringen, deutlich genug, daß eine mächtige Urquelle unter den aufgeſchwemmten Gebirgen verſteckt ſeyn müſſe.

Welchen Platz man nun dazu wählen will, kann, geognoſtiſch genommen, in dieſem kleinen Umkreiſe ziemlich gleichgültig ſeyn. Herr Salinen-Inſpektor Dr. Eimbke hat vorgeſchlagen, alle Brunnen in einem, nämlich in der guten Auguſta, zu verſammeln. Sollte die Kammer dieſen Vorſchlag genehmigen, ſo könnte man hier, oder wenigſtens in der Nähe, den Anfang machen.

Die Hauptſchwierigkeit, die man beim Abteufen des Verſuchſchachts bei Oldesloe zu überwinden hat, iſt die, daß man unter den Mergel- und Laimenlagern ein mächtiges Lager von durchaus flüſſigem Flußſande zu durchſinken hat. Die Bergverſtändigen wiſſen, mit welchen außerordentlichen Schwierigkeiten das Abteufen der Schachten im Triebſande unter allen Umſtänden verknüpft iſt; aber doppelt ſchwierig iſt es, wenn man die Mächtigkeit des Sandlagers nicht einmal kennt, und die Anſtrengung, die man anwenden muß, nicht einmal im voraus berechnen kann.

Es iſt bekannt genug, daß dieſe Schwierigkeit zu überwinden iſt.

V.

Geognoſtiſche Verbindung Holſteins und der Lüneburger Ebene mit den nordiſchen Flötzen.

Die Betrachtung der deutſchen Flötze machte es nicht unwahrſcheinlich, daß der Segeberger und Lüneburger Gips zu den Gipsgebirgen jener Flötzlagerungen gerechnet werden könnte. Es iſt ausgemacht, daß, wenn dieſe Vermuthung gegründet wäre, wir jene iſolirte Gipsberge mit der ältern Formation in Verbindung bringen müßten. Denn

1) iſt der zweite und jüngere Gips der bunten Sandſteinformation dem Aeußern nach zu auffallend von der Lüneburger und Segeberger Gebirgsart verſchieden. Jener iſt locker, größtentheils aus Strahlgips beſtehend, dieſer dicht, mit ſplitterigem ins feinkörnige übergehendem Bruche. Auch fehlen in Lüneburg und Segeberg die röthlichen und grünlich-grauen Mittelſchichten, die den zweiten Gips charakteriſiren, und die er mit dem bunten Sandſtein gemein hat. Endlich kommt der

zweite jüngere Gips nie in ſo mächtigen, durchaus zuſammenhängenden, der Maſſe nach gleichförmigen Lagern vor. Die Verſchiedenheit iſt ſo beträchtlich, daß ſicher keiner, der beide Formationen kennt, irgend eine Uebereinſtimmung zwiſchen ihnen wird erkünſteln wollen.

2) Sind die Salzquellen, wenn es ſich auch, was doch bis jetzt nur eine Vermuthung iſt, beweiſen ließe, daß einige ſchwache Quellen aus ihm ihren Urſprung haben, nicht ſo charakteriſirend für den jüngern wie für den ältern Gips.

Mit dieſen haben aber unſere nördlichen problematiſchen Gipsberge eine viel größere Uebereinſtimmung: es bildet dichte, in mächtigen Lagern vorkommende Bänke, wie dieſe; der Stinkſtein kommt in inniger Verbindung mit der Maſſe beider vor; bei weitem die meiſten Quellen ſtehen in einer genauen Verbindung mit ihm, und bei Artern und Frankenhauſen entſpringen, wie bei Lüneburg, mächtige und reichhaltige Quellen unmittelbar aus dem Gipſe. Auch haben wir oben angeführt, daß Hausmann den Zechſtein ziemlich weit ins Niederſächſiſche hinein verfolgt hat.

Dieſer Uebereinſtimmung ungeachtet wird ein jeder, der die nördlichen Gipsberge mit denen der

Harzer Flötzgebirge ſorgfältig und beſonnen vergleicht, jene Verbindung doch nur für eine ſchwache Vermuthung gelten laſſen, und manches wird ſich bei ihm regen, was jener vermutheten Verbindung widerſpricht.

Schon die Maſſen ſind in der That verſchieden. Der Stinkſtein iſt viel ſeltner in dem Lüneburger oder Segeberger Gips, die Maſſe ſelbſt hat einen ſplitterigen Bruch, und der eigentlich blätterig-körnige Gips, der in der ältern Gipsformation der deutſchen Flötze der herrſchende iſt, kommt ſeltner und nicht ſo ausgezeichnet vor. Die Borazíten, die, wie die neueſte Entdeckung darthut, beiden Gipsbergen eigenthümlich zukommt, und mit ihrem ganzen Vorkommen, und mit der durchgängigen Uebereinſtimmung der Maſſen in Verbindung gebracht, die Identität der Formation beider ſo ſprechend beweiſt, wird in dem weitverbreiteten, in ſo vielen Gegenden genau unterſuchten Harzer und Thüringer Gips ebenfalls nicht gefunden.

Endlich wäre es doch zu auffallend, daß dieſe Maſſen in einer ſo beträchtlichen Entfernung, ſelbſt von den Gegenden, wo Hausmann noch den Zechſtein entdeckt hat, an zwei verſchiedenen Stellen faſt auf die nämliche Weiſe ſich erheben ſollten, ohne daß irgend einer der ſie begleitenden und bedeckenden Flö-

Bayerische
Staatsbibliothek
München

ze, in der ganzen Gegend mit hervorträte, oder irgendwo ſich zeigte. Es iſt mir wohl bekannt, daß Gebirgsarten, auch tiefe Flötze, ſich lange unter neuern Bildungen verbergen, und dann in einer großen Entfernung wieder hervortreten können. Aber daß ein einziges Flötz, welches man ſogar nicht einmal als ein eigenthümliches, ſondern nur als ein mächtiges Zwiſchenlager in einer andern Formation anſehen muß, an zwei verſchiedenen Stellen hervorträte, ohne daß in der ganzen Gegend, in bedeutenden Strecken rund umher, auch die geringſte Spur von der Hauptformation, zu welcher es gehört, oder von den Formationen, die es in mächtigen Lagern, und eben in den niedrigen Gegenden zu bedecken pflegt, entdeckt würde, wäre das einzige, höchſt wunderbare Beiſpiel in ſeiner Art.

Die Gipsberge bei Segeberg und Lüneburg haben auffallend das Anſehen großer Stöcke, deren ſie vormals einſchließende Umgebung verſchwunden iſt. Ob nun Spuren einer ſolchen großen verſchwundenen Maſſe wirklich zu entdecken ſind, wird aus der fortgeſetzten Unterſuchung erhellen. Ein jeder aber, der die angeführten Gründe unbefangen erwägt, wird ohne allen Zweifel jene, durch eine flüchtige Anſicht hervorgerufene Vermuthung einer Verbindung der genann-

Bayerische Staatsbibliothek München

ten Berge mit den ſüdlichern Flötzen verſchwinden ſe-hen. Freilich überhöbe ſie uns einer ſchwierigen Un-terſuchung, die eine ganz andere Richtung nehmen muß, uns aber auch mit der Entdeckung neuer merk-würdiger Verhältniſſe belohnen würde. Auch ich ge-ſtehe, daß ich vormals der widerlegten Meinung zu-gethan war; aber eine genauere Unterſuchung der ganzen Gegend, die ich neulich anzuſtellen Gelegen-heit hatte, und die andere klare Verhältniſſe entde-cken ließ, hat jene Vermuthung durchaus ver-nichtet. —

Wir wenden jetzt unſern Blick gegen Norden, und verſuchen, ob es uns glücken möchte, hier eine geo-gnoſtiſche Verbindung der Gipsberge zu entdecken, nachdem die verſuchte ſüdliche Verbindung nicht ge-lingen wollte.

Alles, was ich hier anführe, iſt aus eigner Un-terſuchung. Obgleich nun das Reſultat klar und un-widerlegbar erſcheinen wird, ſo glaube ich doch be-merken zu müſſen, daß es mir nicht vergönnt ward, die nordiſchen Gegenden ſo genau zu unterſuchen, wie ich gewünſcht hatte. Den Reiſen, die ich im Sommer 1803 in Schweden und in den Flötzgebirgen Seelands machte, konnte ich nur eine kurze Zeit wid-men, und ſie waren beſtimmt, als Vorbereitung für

genauere Unterſuchungen zu dienen, die ſich, meinen gegründeten Hoffnungen nach, ungeſtört in einer Reihe von Jahren über ganz Norwegen und einen bedeutenden Theil von Schweden verbreiten würden. Mein Schickſal erlaubte mir nicht, Unterſuchungen fortzuſetzen, zu welchen ich mich durch anhaltendes Studium und beſchwerliche, mehrere Jahre hindurch fortgeſetzte Gebirgsreiſen fähig gemacht zu haben glaubte.

Wir haben oben geſehen, wie die Flötzgebirge des nördlichen Deutſchlands ſich an die bogenförmige Gebirgsreihe, die durch Schleſien, Sachſen, Thüringen durchgeht, und mit dem Harze endigt, anlehnen. Die Flötze der ältern Hauptformation heben ſich in der Nähe des Urgebirges mit einem ſtärkern Fallen, und werden von faſt horizontalen Flötzſchichten in größerer Entfernung gegen Norden zu bedeckt. Auch dieſe verlieren ſich unter mächtigen Schichten aufgeſchwemmter Gebirge, und die Grenze der Flötzlagerung gegen Norden iſt daher unbeſtimmt.

Aber in entgegengeſetzter Richtung legen ſich mächtige Flötzſchichten an die Urgebirge des Sevorückens an, und dehnen ſich gegen Süden aus, wo ſie in einer von Oſten nach Weſten gehenden Linie, und

mit dem ſüdlichen Flötze zuſammentreffend, ihre Grenze finden müſſen. Doch auch dieſe Flötze verlieren ſich gegen Süden unter den aufgeſchwemmten Gebirgen, ſo daß ſich ihre ſüdliche Grenze nicht beſtimmen läßt.

In Norwegen erſtreckt ſich das Urgebirge von 58° bis 72° nördlicher Breite von Lindesnäs bis Nordkap, und in dieſer ungeheuern Ausdehnung wird es kaum irgendwo bedeutend von Flötzlagern unterbrochen. Die Flötzgebirge ſcheinen ſich gegen Oſten, an dem öſtlichen Abhange des zwiſchen Schweden und Norwegen von Süden nach Norden hin ziehenden Sevorückens, zu eröffnen. Bei Kopparberg in Dalerne ſchickt der Sevorücken den erſten bedeutenden Zweig gegen Oſt-Süd-Oſt, der ſich durch den ſüdlichen Theil von Dalerne, den nördlichen von Nerike und Weſtmannland hin zieht, und bei Målarne vorbei, bei Stockholm endigt. Dergleichen völlig parallele Züge wiederholen ſich oft in Geſtrikland, Helſingland, Heriedalen, Medelpad, Ångermannland, Jemteland, Weſterbottn, Umeå-, Skeleſteå-, Piteå-, Luleå-, Calix- und Torneå-Lappmark. Sie bilden zwiſchen ſich Thäler, die von Flüſſen durchſchnitten ſind, welche alle von dem Sevorücken kommen und in die Oſtſee fallen. — In dieſen ſo oft wiederhol-

ten parallelen Thälern bilden ſich Flözſchichten eigner Art, die bis jetzt nur wenig bekannt ſind. [1]) In Finnland nehmen die Flözlager zu, und in Rußland und Siberien ſcheinen ſie, auch in dem höchſten Norden, ſehr mächtig zu werden.

Der erſte oſtſüdöſtliche Zweig der von Kopparberg abgeht, bildet mannichfaltige Verzweigungen, die ſich durch Nerike, auf der Grenze von Nerike und Südermannland, durch Småland nach Skåne (Schonen) hin zieht. Zwiſchen ſich haben dieſe Verzweigungen mehrere abgeſonderte Flözlager in Nerike, Oſtergothland und Südermannland. Bei Andrarum in Skåne tritt das Urgebirge mit Uebergangsthonſchiefer hervor, in welchem das berühmte Alaunwerk getrieben wird.

Der Sevorücken ſelbſt geht in der urſprünglichen Richtung von Süden nach Norden durch Bahuslehn und Halland, und verliert ſich durch Hallandsaas, indem die Hügel immer niedriger werden, in der größten Flözfläche in Schweden, in Skåne. Kullen iſt eine Fortſetzung dieſes Zweiges in Nordweſt von

1) Tilas Mineralhiſtorie, S. 10—13 und 72—80. Tuneld Geographie öfver Konungeriket-Sverige, 1ſter und 3ter Theil.

Skåne, welche nach Kattegat heraus ein Vorgebirge bildet.

Zwiſchen den Verzweigungen des Sevorückens in den ſüdöſtlichen Theilen von Schweden und der unmittelbaren Fortſetzung derſelben von Norden aus bildet ſich die Flötzebene von Gothland zwiſchen Wenern und Wettern. Dieſe iſt durch den Hallandaas von Skåne getrennt, und merkwürdig durch die hier hervortretende Flötztrappformation in den unterbrochenen Baſaltkuppen Kinnekulle, Hunneberg, Ålleberg, Billingen u. ſ. w. [2])

Ich bin nicht im Stande, die Uebereinſtimmung oder Verſchiedenheit der ſchwediſchen Flötze genau zu beurtheilen, und halte meine Vermuthung lieber zurück. Genauer wollen wir aber das Flötzgebirge in Skåne unterſuchen.

Dieſes wird, wie wir geſehen haben, gegen Norden von der ſüdlichen Fortſetzung des Sevorückens, die durch Smaland bei Andrarum in Skåne hineintreten, begrenzt. Das Urgebirge zeigt ſich in Skåne ſelbſt, dem Flötzgebirge näher, bei Rommeleklint, und eine Fortſetzung der Gebirge bei Andrarum ſogar nahe bei Lund, wo aus der Flötzebene ein

2) Tuneld a. a. O., 2ter Theil, S. 195—199.

Granitberg mit mächtigen und merkwürdigen reinen Quarzfelſen ſich erhebt. Weiter hin tritt bei Fogelfang in einem Thal das Uebergangsgebirge, aus ſchwarzem Uebergangsthonſchiefer mit ſchwarzem dichtem Marmor (Uebergangskalk) beſtehend, hervor: ganz das Gebirge bei Andrarum. Der Thonſchiefer kommt hier in ſehr großen, äußerſt deutlichen, kuglich und konzentriſch ſchaalig abgeſonderten Stücken vor. Die Struktur der Flötzgebirge in Skåne iſt, ſo weit ich ſie habe unterſuchen können, folgende:

Am Fuße des Kullen gegen Nordnordweſt dehnt ſich eine weitläufige Ebene, kaum über das angrenzende Kattegat erhaben, aus. Sie beſteht in der Tiefe aus einer alten Sandſteinformation, die in der Nähe von Kullen ſich an einigen Stellen erhebt, und, ſo weit ich ſie habe unterſuchen können, hauptſächlich ein Konglomerat aus Geſchiebe der Urtrappformation gebildet, auszumachen ſcheint. Dieſe Formation iſt in Kullen die herrſchende.

Aus dieſer älteſten Sandſteinformation haben ſich die Steinkohlen bei Hoeganås in der Ebene, nahe am Ufer des Kattegat, gebildet. Es iſt hier ſeit einigen Jahren ein Steinkohlenbau, und die Lage der Flötze, ſo weit ſie im Jahre 1803 bekannt waren, ſind folgende:

In der alten Grube

1) loſe Erde und Sand, dann			
2) ein loſer Sandſtein . .	4 Lacht.	2 Fuß	⸗ Zoll
3) ein graues eiſenhaltiges Flötz	⸗ —	2 —	⸗ —
4) der Sandſtein No. 2. .	⸗ —	5 —	⸗ —
5) erſtes Kohlenflötz . . .	⸗ —	1 —	3 —
6) wenig Schieferthon, unter dieſem harter Sandſtein .	⸗ —	1 —	2 —
7) feiner weißer Sandſtein .	5 —	5 —	4 —
8) Schieferthon	1 —	⸗ —	7 —
9) feiner weißer Sandſtein .	4 —	5 —	10 —
10) zweites Kohlenflötz . .	⸗ —	1 —	4 —
11) Schieferthon	⸗ —	2 —	8 —
12) ſchwarzer Thon . . .	⸗ —	1 —	⸗ —

In der neueſten Grube aber hat man ein Sandſteinlager einige zwanzig Lachter mächtig durchſenken müſſen, ehe man das erſte, oben mit No. 5. bezeichnete erſte Flötz fand. — Dieſer Sandſtein iſt von grauer Farbe, manchmal grünlich, und wechſelt vier⸗ bis fünfmal mit thonigen Schichten von zwei, einem Lachter, auch wohl nur einigen Fuß Mächtigkeit. Nicht ſelten ſind die thonigen Zwiſchenlager äußerſt hart, hornſteinartig, von ſplitterigem Bruche, ſtark eiſenhaltig, und von der Hornblendemaſſe der Urtrappformation dunkelgrünlich⸗grau gefärbt.

Ein Engländer, der den Bau dirigirte, nannte die Steinart Winſtone (die herrſchende, obgleich höchſt unbeſtimmte Benennung der Trappgebirgsarten in England). — Es iſt merkwürdig, daß die Ackererde in der Nähe von Kullen faſt durchaus aus zerfallenem Trapp beſteht. Sie hat das Beſondere, daß Korn und Mehl aus Getreide, das hier wächſt, beim Kochen immer roth wird. [3])

Die Steinkohlen bei Boſerup in Skåne kommen nach Hermelin [4]) faſt unter den nämlichen Umſtänden vor. Ohne allen Zweifel würde man die älteſten Flötze in Skåne näher kennen lernen, wenn man die ſich gegen Småland allmählig erhebenden Gebirge unterſuchte. Es iſt zu vermuthen, daß ſie hier hervortreten. Von einer Formation, die mit dem Zechſtein Aehnlichkeit hätte, iſt mir in Skåne nichts bekannt geworden. Dahingegen gehört das unter der Flötztrappformation bei Kinnekulle zwiſchen Wenern und Wettern weit verbreitete vierte Kalkſteinflötz (Limſteenhvarret) ſicher hierher. Es beſteht aus Stinkſtein, grauem ſchieferigem Kalkſtein, auch

3) Retzius Anmarkningar rorande Skane in Upſala Sallk. Tidningar for Ar. 1782, S. 381.

4) Vetenſkaps Acad. Handlingar f. 1773.

Alaunſchiefer, und enthält eine Menge Verſteinerungen. Unter dieſem Kalk findet man einen Sandſtein, der unmittelbar auf dem Granit ruhet. [5])

Gegen Süden erhebt ſich das noch immer flache Land, und bildet zwiſchen den höhern Ebenen nicht ſelten tiefe Thäler. Dieſe Erhebung und die Thäler werden durch eine mächtige Sandſteinformation hervorgebracht, die mit der erwähnten Sandſteinformation der Steinkohlengebirge eins iſt. Sie kömmt in einem großen Theil von Skåne ſehr mächtig, und bildet an einigen Orten ſenkrechte und pittoreske Felſenwände, wie bei Helſingborg und vorzüglich bei Ramlöſe, wo der bekannte Stahlbrunnen aus dieſem Sandſtein hervorſpringt. Wir müſſen indeſſen bekennen, daß das Verhältniß dieſer Formation zu dem Sandſtein des Steinkohlenflötzes nicht genau genug beſtimmt iſt.

Weiter gegen Süden, nach Malmöe hin, lagert ſich auf dieſen Sandſtein das Kreideflötz, welches von hier bis Falſterbo die ſüdliche Spitze von Skåne bildet. Das Kreidegebirge bildet in Skåne keine ſehr hohen Gebirge, vielmehr wird das Land

5) Vetenſkab. Acad. Handlinger J. 1767. S. 23 u. ſ. w. Taneld a. a. O. 2ter Th. S. 196.

nach den Ufern der Oſtſee zu immer niedriger. Die Kreideformation ſetzt, von Malmöe aus, durch die Oſtſee hindurch, und zeigt ſich auf der flachen Inſel Saltholm, eine Meile von Kopenhagen, wieder. In der Nähe von Caſtrup, Saltholm gegenüber, hat man unter dem Meere Spuren von Kalkfelſen gefunden. Auf Saltholm ſelbſt gehen die Brüche ziemlich weit unter der Oberfläche des Meeres, und ein großer Theil der kleinen Inſel ſteht bei hohen Waſſern nicht ſelten unter Waſſer. Die Oſtſee iſt zwiſchen Schweden und Seeland voller Riffe und Sandbänke, die wahrſcheinlich durch das durchſetzende Kreidegebirge hervorgebracht werden, und auf der Höhe von Dragöe iſt nur ein ſchmaler Kanal fahrbar für tiefgehende Schiffe. Seeland ſelbſt beſteht ohne allen Zweifel größtentheils aus Kreidegebirge, obgleich das Gebirge faſt überall von ſehr mächtigen Laimenlagern bedeckt iſt. Etwas entfernt von der Landſtraße zwiſchen Kopenhagen und Kiöge, etwas weniger als eine Meile von der letzten Stadt, geht die Kreide wieder zu Tage aus. Jenſeit Kiöge, 4 bis 5 Meilen gegen Südſüdoſt, iſt der bekannte Stevens-Klint, eine ſenkrechte Felſenwand, von 100—120 Fuß Höhe gegen die Oſtſee. Dieſer ſenkrechte Abfall zieht ſich gegen Süden über eine Meile

weit fort, und verſteckt ſich darauf unter das aufge- ſchwemmte Gebirge. Der höchſte Punkt des Kreide- gebirges iſt 3 Meilen weſtlich von Stevensklint, eine Meile vom Meeresufer bei Faxöe. Etwas ſüdlicher bei Präſtöe ſollen auch Spuren von Kalk vorkommen, die mir aber nicht bekannt ſind. Endlich finden wir auf der Inſel Möen, die der ſüdſüdöſtlichen Spitze von Seeland gegenüber liegt, ein mächtiges, ſenk- recht gegen die Oſtſee abgeſchnittenes Kreideflötz. Das flache Land erhebt ſich gegen Oſten allmählich nach dieſem Kreidegebirge zu, bis zu einer bedeuten- den Höhe, und die ſenkrecht gegen die Oſtſee herab- fallenden Felſenwände ſtehen Falſterbo in Skåne, wo, wie wir wiſſen, die Kreide wieder hervortritt, gerade gegenüber.

Die Kreidegebirge auf Möen korreſpondiren auf eine merkwürdige Weiſe mit denen auf Rügen, und das Vorkommen iſt auf eine überraſchende Weiſe das nämliche. Die ſchroffen, dem Meere zugekehrten Felſenwände auf Rügen ſehen mehr gegen Norden, ſo wie die auf Möen mehr gegen Nordoſt; beide aber haben die beſtimmteſte Beziehung auf die in Schweden hervortretende Kreideſpitze bei Falſterbo.

So haben wir alſo die bedeutende ſüdliche Ver- breitung dieſes mächtigen Kreideflötzes mit den In-

ſeln, in einem halben Kreiſe um ſeinen erſten Urſprung in Skäne, verfolgen können. Auch das Einſchießen der Schichten ſtimmt hiermit vollkommen überein; denn bei Stevensklint und Faxöe ſchießen die Schichten beſtimmt gegen Weſten ein, und ſteigen gegen Oſten. Bei Möensklint ſind zwar die mächtigen Bänke weniger deutlich geſchichtet, doch läßt ſich das mehr ſüdliche Einſchießen an einigen Stellen ſehr deutlich erkennen. Ich bin überzeugt, daß man ein vollkommen ſüdliches Einſchießen der Schichten auf Rügen wahrnehmen wird. Es bleibt alſo keinem Zweifel unterworfen, daß die Oſtſee ein mächtiges Kreidegebirge, deſſen Kontinuität und Zuſammenhang ſich in den übrig gebliebenen Gliedern noch deutlich erkennen läßt, gewaltſam durchbrochen, und ſo ſich den Weg nach der Nordſee zu gebahnt hat.

Aber den Anfang des Kreidegebirges und Spuren der unten liegenden Flötze, ſelbſt des Urgebirges, laſſen ſich nicht bloß in Schonen aufweiſen. Der nördliche, beſonders der nordweſtliche Theil von Seeland ſcheint nicht aus Kreide zu beſtehen. Dieſe Gegend iſt ſehr hoch, und in der Nähe von Dragsholm iſt ein allmählich emporſteigender Berg, wahrſcheinlich der höchſte Punkt in Seeland. Lang gedehnte Bergſtrecken ziehen ſich von Oſten nach Weſten längs

den Ufern vom Kattegat, alles aber iſt tief in Flug-
ſand und andern aufgeſchwemmten Lagern verſteckt.
Indeſſen will man bei Kallandburg Spuren von
Sandſteinmaſſen, ja ſogar von Granit gefunden ha-
ben. Das Nähere davon iſt mir aber nicht bekannt.
Gewiß iſt es aber, daß die Urgebirge von Halland
und Bohuslehn durch das ganze Kattegat hindurch
gehen, dort die Maſſe vieler Inſeln und Ungründe
ausmachen, und nach der jütſchen Küſte hinüber-
ſetzen. Ich muß es ſehr bedauern, daß ich keine Ge-
legenheit gehabt habe, dieſe geognoſtiſch durchaus un-
bekannte, und für die Kenntniß der nordiſchen Flötz-
gebirge höchſt intereſſante Provinz zu unterſuchen.

Die ſeichten Gründe bei Fladſtrand (Gräshol-
mene) werden durch feſte Steinmaſſen gebildet, und
ſind ohne alle Zweifel Urgebirge. Bei Füerland,
einer Inſel in Limfiorden — ein Jütland faſt ganz
durchſchneidender Theil vom Kattegat — findet man
Sandſtein, unter dieſem eine härtere Steinart von
rother Farbe, ſtark von Eiſen durchdrungen — oh-
ne Zweifel ein rother Sandſtein — und nur hundert
Lachter von jenem rothen Geſtein ein ſchieferiges, auf
der Kante ſtehendes Gebirge.[6]) Es läßt ſich aus

6) Pontopiddans danske Atlas, 1ſt. Th. S. 435.

der unvollſtändigen Beſchreibung ſchwer ein ſicherer Schluß ziehen; daß aber jene rothe härtere Steinart auch ein Sandſtein ſei, bleibt höchſt wahrſcheinlich, und daß hier tiefer gehende Flötze hervortreten, gewiß. Nun findet man aber bei Dagbierg und Mönſted im Viborg-Stift, ferner bei Mariager nach Pontopiddan [7]), auf dem gräflich Schimmelmannſchen Guthe Guddumlund, und an mehrern Orten im nördlichen Jütland mächtige Züge von Kreidegebirgen, ſo daß es keinem Zweifel unterworfen iſt, daß in ganz Dänemark, ſowohl auf der Inſel Seeland, Fühnen, Laaland, Falſter, Taaſinge und dem ganzen Archipelag gegen Süden, als auf der Halbinſel Jütland, das Kreideflötz das herrſchende und vorwaltende, wenn gleich allenthalben von aufgeſchwemmten Gebirgen verſteckt, ſeyn muß.

Dieſe Vermuthung kann eine genauere Unterſuchung nicht bloß beſtätigen, ſondern dieſe wird auch beweiſen, daß das Kreideflötz durch ganz Holſtein, Mecklenburg und einen Theil von Hannover hindurchgeht.

Schon ganz im Anfange, bei der Beſchreibung der äußern Geſtalt des Landes in Holſtein, machten

7) a. a. O., S. 428.

wir auf die große Aehnlichkeit des öſtlichen Theils von Holſtein mit dem ſüdlichen Theile von Fühnen und Seeland und mit den kleinern Inſeln aufmerkſam. Große an einander gedrängte Hügel bilden muldenförmige Exkavationen, die, wenn ſie tief ſind, die Lagerſtätte unergründlicher Moore und Landſeen werden. Wenn diese Thäler unter ſich zuſammenhängen, ſo nehmen ſie das Meerwaſſer auf, und bilden dann die ſonderbaren Meerbuſen, die, alle von Oſten nach Weſten gehend, das Land zuweilen ganz durchſchneiden. So geht Liimfiorden im nördlichen Jütland queer durch die ganze Halbinſel bis an die weſtliche Küſte, wo dieſer Meerbuſen nur durch einen ſchmalen, ſandigen Rücken von der Nordſee getrennt wird, und ſo den nördlichen Theil von Jütland faſt ganz in eine Inſel verwandelt. So geht der Schley im Herzogthum Schleswig ebenfalls viele Meilen tief ins Land hinein, und ſieht, ob er gleich ein Meerbuſen iſt, einem Fluſſe täuſchend ähnlich. Schon aus dieſer Uebereinſtimmung der äußern Geſtalt ſchloſſen wir auf eine geognoſtiſche Verwandtſchaft Holſteins mit den Kreidegebirgen des ſüdlichen Seelands und Fühnens. Die Vermuthung beſtätigt ſich.

Man hat viele Spuren eines durchgehenden Kalkflötzes in Holſtein. Gewiſſe Winde treiben nach meh-

rern Gegenden Verſteinerungen hin, die denen des Kreidegebirges völlig ähnlich ſind. Ich habe ſelbſt bei Rendsburg an einer beſtimmten Stelle, wo der Eider ſolche Verſteinerungen hinwirft, ſie geſammelt, und erkannte die Echiniten, Nautiliten, Serpuliten, Madreporiten und Milleporiten des ſeeländiſchen Kreideflötzes vollkommen wieder. Selbſt Spuren von tiefern Flötzen zeigen uns die Anſchwemmungen des Meers und der Flüſſe in Holſtein. Hierher rechne ich vorzüglich einen merkwürdigen Eiſenſand, der größtentheils aus magnetiſchen Eiſenkörnern beſteht, außerdem aber völlig rothe Quarzkörner zeigt, und einem tiefen rothen Sandſtein anzugehören ſcheint. Dieſer Eiſenſand wird jenſeits des Nobiskruger Holzes in der Nähe von Rendsburg, von der Eider bei gewiſſem Winde ausgeworfen, und eben ſo im Kieler Hafen im Sande am Ufer zwiſchen Duſternbröck und Holtenau.

Beim Graben des merkwürdigen Kanals, der die Eider, und durch dieſe die Oſtſee mit der Nordſee verbindet, hat man ein Kalkflötz in der Tiefe entdeckt. Eine Sammlung Verſteinerungen, die man damals anlegte, habe ich Gelegenheit gehabt, zu unterſuchen; ſie ſtimmten, wie jene von der Eider aufgeworfene, durchaus mit denen des

Kreideflötzes überein. Schon hierdurch iſt es erwieſen, daß dieſes Flötz ſich in Holſtein hinein verbreitet; aber die fortgeſetzte Unterſuchung wird uns zeigen, daß dieſes Flötz von mächtiger und unſäglich großer Verbreitung geweſen iſt, und läßt uns mit Erſtaunen die Rudera einer ſehr weit verbreiteten, völlig zerſtörten Kreideebene im nördlichen Deutſchland erkennen.

Erſt aber müſſen wir die Maſſen, aus welchen die Kreideformation beſteht, und die Struktur derſelben etwas genauer kennen lernen. Die Hauptmaſſe iſt ein völlig weißer, hie und da von Eiſen gelblich gefärbter, ziemlich harter, nicht abfärbender Kalkſtein mit einem unebenen Bruche. Dieſer bildet große Bänke und iſt nicht ſehr deutlich geſchichtet, enthält auch im ganzen nicht ſehr viele Verſteinerungen, am häufigſten Echiniten, theils von Feuerſtein, theils von Kalkſtein, wo dann der hohle Raum mit gelbem rhombiſchen Kalkſpathkryſtall erfüllt iſt, innerlich kryſtalliniſche Beleinniten und mit gelbem Kalkſpathkryſtall erfüllte Muſkuliten. Dieſer Kalkſtein iſt in Skåne, auf Saltholm, bei Möensklint der herrſchende.

Stevensklint aber, und zum Theil Möen, zeigt uns die eigentlichen Kreideflötze. Hier finden wir mehrere Lachter mächtige Flötze von jener völlig weißen, loſen, erdigen, abfärbenden Steinart. In dieſer

treten die Feuerſteine, die zwar auch in den dichtern Arten vorkommen, vorzüglich mächtig hervor. Man findet ſie theils als Knollen zerſtreuet in der Kreidemaſſe; aber ſelbſt dann ſehr deutlich in derſelben horizontalen Ebene gelagert, theils deutlicher geſchichtet, und faſt plattenförmig. So deutliche Platten, wie Abildgaard will gefunden haben, entdeckte ich, freilich bei einer flüchtigern Anſicht, nicht.[9]) An einigen Stellen wird der Kalk etwas dichter, und färbt nicht ab. Die Lagen wiederholen ſich öfters. Gewöhnlich iſt unten der dichtere Kalk, dann Kreide mit knolligen Feuerſteinen, die immer häufiger werden, endlich faſt geſchichtet. Zuweilen vertritt die Stelle der Feuerſteinſchichten eine ſchwärzliche Mergelſchicht, die aus ſehr dünnen Platten beſteht. Dann fängt wieder der etwas dichtere Kalk an u. ſ. w.

Bei Faxöe iſt der Kalkſtein, wie auf Saltholm, in ſtarke, in große mächtige Bänke geſchichtete Lager hingelegt, der Kalkſtein aber oft, beſonders in der Tiefe, viel dichter, manchmal von einem ebenen, ins ſplitterige übergehenden Bruche, und bildet einen Marmor mit einer trefflichen Politur, wie das Denk-

9) Beſkrivelſe over Stevens- og Möensklint. Kiöbenhavn, 1758.

mal, welches dem Grafen Moltke auf dem Chariſſer Kirchhofe von dieſem Kalkſtein geſetzt iſt, beweiſt. Dieſer Kalkſtein wird mürber, der Bruch uneben, und geht ins Erdige über. Mit dieſer Veränderung tritt eine unſägliche Menge von Verſteinerungen hervor, die in dem reinſten, dichteſten und weißeſten gar nicht oder höchſt ſelten vorkommen. — Oft ſcheint die ganze Maſſe aus lauter Verſteinerungen zuſammengeſetzt zu ſeyn. Es ſind mächtige Nautiliten, die zum Theil ihren Perlmutterglanz noch behalten haben; große Turbiniten, von welchen man oft nur die erdige Ausfüllung findet; Trochiten; ein unzählbares Heer von Serpuliten u. ſ. w. An andern Stellen ſieht man die dichte Maſſe allmählig mürber werden; die gelbe Farbe zeigt zu gleicher Zeit den ſtarken Eiſengehalt; die erwähnten Verſteinerungen erſcheinen, aber verſchwinden wieder; die ganze Maſſe zertheilt ſich nach oben zu in unzähliche Verzweigungen. Die leeren Räume, die durch die Ramifikationen entſtanden ſind, ſind noch immer unerfüllt; eine große mächtige Schicht von lauter Milleporiten erhebt ſich. Man glaubt vor einer unverändert aus dem Meere erhobenen Korallenbank zu ſtehen. Ein erſtaunenswürdiger Anblick!

Es iſt ſchwer, mit Gewißheit zu beſtimmen, wie

die Lager des Kreideflötzes im Ganzen auf einander folgen. Es ſcheint, als wenn die Folge, die ich in der obigen Beſchreibung angenommen habe, die richtige ſei. Der Kalk bei Saltholm und in Skåne, wo er ſich auch auf den Sandſtein legt, ſcheint der unterſte zu ſeyn, dann folgen die oſcillirenden Kreideſchichten bei Stevensklint, und es iſt gewiß, daß der Kalk von Faxöe ſich auf das Kreidegebirge bei Stevensklint gelagert hat, wie das Einſchießen nach der nämlichen Weltgegend von einem höhern Punkte beweiſt. Jene hervortretende mächtige Korallenbildung wäre dann das Höchſte der ganzen Formation.

Um aber die bedeutende vormalige Größe und die Zerſtörung des Kreidegebirges zu beurtheilen, müſſen wir die in einem großen Theile von Dänemark, Holſtein, Hannover und Mecklenburg herrſchenden aufgeſchwemmten Schichten genauer kennen lernen.

Das erſte zu Tage ausgehende Lager beſteht aus Sand, welcher einen bedeutend großen Theil der erwähnten Länder bedeckt. Zuweilen iſt dieſer Sand, bis auf eine beträchtliche Tiefe, ganz loſe, und hat dann, als Flugſand, nicht ſelten bedeutenden Schaden verurſacht, beſonders in den nördlichen Gegen=

den von Jütland und Seeland, wo ganze Gegenden zerſtört und Dörfer dadurch verwüſtet worden ſind. An andern Orten iſt der Sand zuſammenhängender, auch wohl mit einem dünnen Lager von Laimen und Dammerde bedeckt. Durch ein thonigtes oder mergelartiges Bindemittel erhärtet er dann nicht ſelten zu einem wahren Sandſtein (in Jütland Alſtein, d. h. Stein der Haide, die dort Alheeden genannt wird). Dieſer iſt ſchieferig, gewöhnlich weißlich- und gelblich-grau, mehr oder weniger durch Eiſen gefärbt, und zuweilen härter, als man erwarten ſollte. Im nördlichen Jütland bei Skagen findet man theils von lockerm Sande, theils von Alſtein bedeckte Torfſchichten, die aus Pechtorf beſtehen (in Jütland Martörv genannt), mit dem Sande wechſeln, und mit Steinkohlenflötzen eine täuſchende Aehnlichkeit haben.

Unter dieſem Sande liegt oft ein reines Laimenlager, durchaus thonig, ohne irgend einen beträchtlichen Kalkgehalt, öfters aber, theils unter dem Sande, theils von Sand und Laimen bedeckt, theils, wie in mehrern Gegenden von Angeln, faſt unmittelbar unter der Dammerde ein Mergellager, welches den Oekonomen bekannt genug iſt, und für den Ackerbau von großer Wichtigkeit geworden, von

den Geognoſten aber nicht genugſam beachtet worden iſt. In beträchtlichen Gegenden von Holſtein, wo dieſer Mergel nicht gar zu tief unter mächtigen Sandlagern verſteckt liegt, hat man mit bewundernswürdiger Betriebſamkeit die natürliche Lage der aufgeſchwemmten Schichten umgeändert, und indem man den Mergel mit der ſandigen Dammerde der unfruchtbarern Gegenden verband, jene thätige Spannung zwiſchen dem Thon und Kieſel auf der einen, und dem Kalk auf der andern Seite hervorgebracht, die auf eine ſo merkwürdige Weiſe die Vegetation befördert. Mehrere Gegenden in Holſtein, beſonders aber die Probſtei, eine Landſchaft nordweſtlich von Kiel, ſind dadurch aus unfruchtbarer Heide in ſehr fruchtbares Land verwandelt.

Dieſes Mergellager geht durch alle die erwähnten Länder, macht die Grundlage der ungeheuern Sandebenen, nicht allein auf den däniſchen Inſeln, in Jütland, Schleswig, Holſtein, ſondern auch in ganz Mecklenburg und in bedeutenden Strecken der Hannöverſchen Länder bis gegen Hildesheim und Braunſchweig. Es iſt an manchen Orten von einer bedeutenden Mächtigkeit. In der Mergelgrube auf dem Guthe des Herrn Hausvoigt Thaden bei Flensburg iſt der Mergel 60 bis 70 Fuß tief entblößt, aber

noch nicht durchſenkt. In dieſer Grube erkennt man mehrere mächtige Schichten des Mergels, die mit einander wechſeln. Unten ſind dieſe Lager dichter, härter, und werden allmählich nach oben zu lockerer. Der Mergel iſt in verſchiedenen Gegenden ſehr verſchieden: bald ſehr ſandig, und bildet einen Uebergang zum Sandlager, bald ſehr thonig, und geht dann in das reine Laimenlager über, zuweilen bläulich-grau und mit einem fettigen Letten durchdrungen, der wohl auch für ſich hervortritt und eigene Schichten bildet, am häufigſten aber ſehr kalkartig, weißlich-grau, gelblich-grau, manchmal von Eiſenocher ſehr ſtark gelblich-braun gefärbt, ſelten ganz vom Sande befreit iſt. Das ganze Mergellager iſt aber als ein großes Laimenlager anzuſehen, welches durch die Zerſtörung eines mächtigen Kreideflötzes, das einen großen Theil von Dänemark und dem nördlichen Deutſchland vormals bedeckt hat, in ein wahres Kreidekonglomerat verwandelt iſt.

Unter den oben beſchriebenen Modifikationen des Kreidegebirges iſt beſonders diejenige, die bei Stevensklint hervortritt, und aus wechſelnden Lagern von dichterm Kalk und wahrer Kreide, mit unzähligen Feuerſteinknollen und Flötzen beſteht, der Zerſtörung in hohem Maaße unterworfen. Auf dem

Kreidegebirge bei Stevensklint liegt, dicht am Abhange, eine Dorfkirche, die vormals viel weiter von dem Abhange entfernt war. Der Kirchhof iſt durch das Zerfallen des Gebirges zum Theil ſchon zerſtört, und man ſieht die Knochen aus den in der Kreide ausgehöhlten Begräbniſſen entblößt am Abhange ſich zeigen. Durch die allmählig zunehmende Zerſtörung kann man den Untergang dieſer Kirche mit Beſtimmtheit vorherſehen. Ich bin geneigt zu glauben, daß es ſolche Schichten waren, welche eine große, erhabene Ebene durch Deutſchland, Holſtein und einen beträchtlichen Theil von Mecklenburg und Hannover — vielleicht auch durch das nördliche Weſtphalen, bis nach Bremen und Oſtfriesland hinein — gebildet hat. Dieſe Ebene iſt durchaus zerſtört, und mit einem Laimenlager von beträchtlicher Mächtigkeit, welches als Bindungsmittel eines Kreidekonglomerats erſcheint, bedeckt worden. Wenn man den wenigen Zuſammenhang der Kreide, und ſelbſt des härtern Kalks dieſer Flötze bedenkt, ſo darf man ſich keinesweges wundern, daß nur ein geringer Theil übrig blieb, daß bei weitem der größte Theil, aufs innigſte mit dem Thon vermengt, einen Mergel gebildet hat. Am deutlichſten kann man ſich eine Idee von der Zerſtörung machen, die, während je-

nes Laimenlager abgeſetzt wurde, in dieſen Gegenden wüthete, wenn man einen Blick auf die ungeheure Menge von Geſchieben aus den Urgebirgen wirft. Dieſe haben offenbar ihren Urſprung theils aus den ſüdlichen, theils aus den nördlichen Gebirgen, wie ich ſpäterhin zeigen werde, und ſind oft von einer unerwarteten Größe. Bei Heſſelager in Fühnen fand man ein ſolches Granitgeſchiebe, 108 Fuß im Umkreiſe, 44 Fuß lang und 30 Fuß breit. Auf der Spitze des Klingberges, der größten Höhe in Holſtein, liegt ebenfalls ein Geſchiebe, nicht viel kleiner. Dieſe Geſchiebe, die in der ganzen Ebene ſo häufig ſind, gehören ohne allen Zweifel den Laimen- und Sandſchichten zu, und ſind allmählig durch das Aufritzen der Oberfläche, durch das Bearbeiten des Landes, durch das allmählige Zerfallen des Sandes in den nackten Haiden entblößt worden. Daher erſcheinen die kleinern Geſchiebe bei öfterm Umgraben auf ſolchen Aeckern, die mit vieler Sorgfalt davon befreiet worden ſind, in großer Menge wieder, und haben Anlaß zu dem Volksglauben gegeben, daß ſie hervorwüchſen; daher findet man ſie in großer Menge, und nicht ſelten von ungeheurer Größe, in den Mergellagern; und auch hier ſieht man, wie in den ältern Konglomeraten, daß, wenn der Mergel in

mehrere ziemlich mächtige Bänke geſchichtet iſt, dieſe Geſchiebe in größter Menge in den unterſten Theilen der Bänke liegen, an Menge und Größe aber nach oben zu abnehmen. Man hat an mehrern Stellen zwei bis drei, wohl auch vier ſolche über einander liegende Konglomeratſchichten entblößt.

Außer dieſen Geſchieben von Urgebirgen iſt aber der Mergel, beſonders wenn er ſehr kalkhaltig iſt, ganz voll von kleinen Kreidegeſchieben, die von der Größe eines Hirſekorns bis zur Fauſtgröße wechſeln. In einigen Gegenden, und wahrſcheinlich wo die Zerſtörung am meiſten gewüthet hat, ſind ſie ſeltner, der Kalk durchaus zertheilt und unmerklich in das Laimenlager zerſtreut. Ich glaube bemerkt zu haben, daß man die Kreidegeſchiebe am wenigſten häufig gefunden hat, wo in den Mergellagern die Geſchiebe aus den Urgebirgen am häufigſten ſind. In andern ſehr weit verbreiteten Gegenden aber, wie bei Flensburg, in Angeln, bei Kiel und an mehrern Orten in Holſtein, ſind ſie ſehr häufig, und nehmen in der Tiefe des Mergellagers an Menge und Größe zu. Ja auf einigen Güthern in Mecklenburg, einige Meilen von Lübeck, will man unter dieſem Mergellager das Kreideflötz ſelbſt als Liegendes gefunden haben. Ob ich

gleich nicht Gelegenheit hatte, dieſes ſelbſt zu unterſuchen, ſo iſt es mir doch ſehr glaublich, wenn ich die außerordentlich große Menge der Kreidegeſchiebe erwäge, die man an einigen Orten findet, wenn man in die Mergellager einigermaßen tief hineingeht, die ſo zunimmt, daß ſie zuletzt faſt ein Drittheil der ganzen Maſſe ausmacht.

Es iſt wohl keinem Zweifel unterworfen, daß jenes Kreidekonglomerat, daß überhaupt das ganz eigenthümliche Mergellager durch die Zerſtörung eines mächtigen Kreidegebirges entſtanden iſt. Daher finden wir auch in der ganzen Ebene von Dänemark und dem nördlichen Deutſchland jene unermeßliche Menge von Feuerſteinen, die theils auf der Oberfläche der Erde zerſtreut, theils in den aufgeſchwemmten Schichten vorkommen.

Wenn wir nun erwägen, daß das Kreidegebirge in Schweden, in Seeland, auf Möen und auf Rügen genau zuſammenhängt, und daß man den Zuſammenhang, der gewaltſamen Trennung durch den Durchbruch der Oſtſee ungeachtet, noch immer erkennen kann, daß man das beſtehende Kalkflötz von Jütland aus, in der Tiefe unter den aufgeſchwemmten Lagern in Holſtein, beim Kanalgraben wiedergefunden hat, ja ſogar in Mecklenburg, daß ein mäch-

tiges Laimenlager, welches das ganze Land bedeckt, ein wahres Kreidekonglomerat enthält, daß endlich der Gips bei Segeberg und Lüneburg von dem Gipſe der ſüdlichern Gebirge verſchieden iſt, durch die ganze Form aber zeigt, daß er als ein Stock in einem Gebirge gebildet wurde, deſſen Umgebung ſpäter verſchwand; ſo können wir wohl folgendes ſichere Reſultat aus den bisherigen Unterſuchungen ziehen.

Das nördliche Kreidegebirge dehnte ſich vormals über ganz Jütland, Schleswig, Holſtein, Mecklenburg und einen großen Theil der hannöverſchen Lande aus. Es bildete hier ohne allen Zweifel eine erhabene Kreideebene, beſtehend aus jenen lockerern und leichter zerſtörbaren Kalkarten. Der Gips bei Segeberg und Lüneburg gehört zur Kreideformation, und bildete vormals einen Stock in jenen Gebirgen. Spätere Revolution zerſtörten einen großen Theil des Gebirges, mächtige Laimen- und Sandſchichten lagerten ſich mit den Reſten deſſelben und mit ungeheuern Geſchieben der Urgebirge auf das tiefer verſteckte, übrig gebliebene Kreideflötz, und die Gipsſtöcke blieben, bei der Zerſtörung, als feſtere Kerne, entblößt und aus den Sand- und Laimenlagern hervorragend ſtehen. Hieraus verſteht man nicht allein das ſonderbare Vorkommen dieſer Gebirge mitten im

aufgeſchwemmten Lande, ſondern auch die von den Gipsgebirgen in Deutſchland abweichende, an beiden Gebirgen aber auf eine ſo merkwürdige Weiſe über= einſtimmende Struktur der Gebirgsart.

Vollkommen beſtätigt und unwiderlegbar gewiß wird nun dieſes Reſultat durch folgende Beob= achtung.

Bei Segeberg habe ich zwar keine Kreidegebirge entdecken können; indeſſen fand ich doch in dem ziem= lich großen Landſee, der ſich nördlich an den Sege= berger Gipsberg anſchließt, mitten im Waſſer, mehr nach der nördlichen Seite hin, zwei ziemlich ſeichte Stellen, die rund umher auf einmal aufhören, ſo daß die allgemeine, ſehr bedeutende Tiefe des Sees plötzlich wieder anfängt. Man muß daraus ſchlie= ßen, daß es feſte Hügel in dem See ſind, und daß ſie nicht aus bloßen aufgeſchwemmten Schichten be= ſtehen. Ich unterſuchte dieſe Stellen durch einen Bohrer, und habe aus ein Paar Lachter Tiefe — tiefer erlaubten mir die Umſtände nicht zu gehen — einen Kalkmergel erhalten, der ſo weiß war, daß er allenthalben rein weiß abfärbte; er brauſte ſehr ſtark mit Säuren, und enthält überhaupt ſehr we= nig Thon. Man hat wohl Recht, dieſen Mergel als

Spur eines tiefer unten verſteckten Kalks anzuſehen. Bei den Dörfern Niendorf und Klein-Ronnau findet ſich ein Kalkmergel, der von den Bauern zum Anſtreichen der Häuſer benutzt wird, und kalkhaltiger iſt, als ſonſt irgend eine Art Mergel in Holſtein.

Bei Lüneburg aber, und alſo ſo weit ſüdlich, und obgleich in einer ziemlich großen Entfernung, doch durch die allenthalben in der Tiefe ſich zeigenden Spuren mit dem nördlichen Flötz in Verbindung, ſieht man das Kreideflötz ſelbſt mit dem Gipſe hervortreten, und ſich unmittelbar auf dieſen lagern. Ein Kalkbruch auf dieſer Kreide iſt auf einem Hügel nahe bei der Stadt gegen Norden. Der Kalk ſtimmt völlig mit dem ſeeländiſchen Kreidegebirge überein, und gehört zu dem ziemlich dichten vom groben erdigen Bruche des Stevensklinter Flötzes. Er iſt völlig weiß, oft vom Eiſen gelblich und gelblich-braun gefärbt, und färbt, wo er lockerer wird, ab, wie wahre Kreide. Alle Kennzeichen der Kreideformation ſind zu übereinſtimmend unter ſich, die Gebirgsarten derſelben aber zu auffallend von denen der Kalkflötze des nördlichen Deutſchlands verſchieden, als daß hier ein Irrthum möglich wäre.

Es iſt alſo ausgemacht, daß die Kreideformation

ihre eigene Gipsformation hat, und daß dieſe, eben ſo wie die Gipsformation des älteſten Kalkflötzes, mit mächtigen Salzquellen in genauer Verbindung ſteht. Ich glaube behaupten zu können, daß kein einziger geognoſtiſcher Satz feſter begründet und evidenter bewieſen iſt.

VI.

Ueber das Verhältniß der nördlichen Gebirge Europa's zu den ſüdlichen.

Unſere bisherige Unterſuchung zeigte uns, auf eine auffallende Weiſe, zwei in mancherlei Rückſicht verſchiedene Flötzreihen, die ſich begegneten. Die eine, die ſich an ſüdliche Gebirge anlehnte, dehnte ſich in Ebenen, welche ſich allmählig verflächten, gegen Norden; die andere, die ſich an nördliche Gebirge anlehnte, erſtreckte ſich gegen Süden. In einer gemeinſchaftlichen Ebene trafen ſie zuſammen, und der Punkt des Zuſammentreffens war eben der Hauptpunkt unſerer Unterſuchung. Wir werden hierdurch zu einer allgemeinern Betrachtung veranlaßt, und das bisherige enge Feld unſerer Unterſuchung tritt in eine größere Verknüpfung hinein.

Ein genauer Ueberblick belehrt uns, daß die unterſuchten Flötzreihen zu einer ſehr großen Ebene gehören, deren Zuſammenhang, wenn gleich durch

weitläuſige Meere, durch Buſen und Seen getrennt, ſich deutlich erkennen läßt. Gegen Norden ſowohl als gegen Süden iſt dieſe Ebene von hohen Urgebirgen umkränzt. Gegen Weſten fängt das Gebirge im nördlichen Irland an, welches mit den Gebirgen in Schottland in genauer Verbindung ſteht. Sowohl die äußere Geſtalt des Landes, als die innere Beſchaffenheit des Gebirges ſpricht für dieſe Verbindung. Es iſt die bekannte Gegend von Antrim, die geognoſtiſch ſo ausgezeichnet von ſchottiſchem Charakter, auch durch Vorgebirge und Inſeln, gegen Norden durch Cap Fair und Rathlin nach Isla Eyland und Mull of Cantire, gegen Oſten durch Vorgebirge über die irländiſche See nach Wigtonſhire, die Verbindung bewirkt. Fortgeſetzt wird dieſes nördliche Gebirge durch Schottland ſelbſt, und ſchon der ſchroffe Abfall der Gebirge Schottlands gegen Oſten, ſo wie der ſehr ſteile Abfall der norwegiſchen Gebirge gegen Weſten, ſprechen auffallend für den Zuſammenhang beider. Der innige Zuſammenhang der norwegiſchen und ſchwediſchen Gebirge, die einen gemeinſchaftlichen Bergrücken, den Sevorücken, haben, iſt allgemein bekannt. Eine Fortſetzung der ſchwediſchen Gebirge ſind die finniſchen, die die ganze Statthalterſchaft Wiburg, den größten Theil von

Olonez, auch den nördlichen Theil des Gouvernements St. Petersburg und der Statthalterſchaft Nowgorod ausmachen; in der Statthalterſchaft Archangel aber nehmen ſie den weſtlichen Theil ein, bis zum Fluß Meſen; ſie umgeben das weiße Meer, und reichen an den botniſchen und finniſchen Meerbuſen. Zwar fallen ſie allenthalben in niedrige Flächen ab,[1]) aber in einer unbedeutenden Entfernung, am Urſprunge der Petſchora und des Sob, erhebt ſich ſchon wieder ein neues Urgebirge, das uraliſche, deſſen weſtlichſter Rücken, von Novaja Semlia herkommend, ſich hier mit zwei öſtlichern vereinigt. Dieſes dehnt ſich von Nordnordoſt nach Südſüdweſt von Novaja Semlia, durch die Meerenge Waigaz, zwiſchen der weſtlichen Petſchora und Kama und dem öſtlichen Obbuſen, unterm Ob, Irtyſch und Tobol bis zur Belaja unter 52 Gr. Breite.

Die ſüdliche Gebirgsreihe können wir in der That nicht weniger deutlich verfolgen. Die Urgebirge in Irland haben ohne allen Zweifel Verbindung mit denen im weſtlichen und ſüdlichen England, und daß hier, bei Kornwallis, das in dem größten Theile

1) Georgi geographiſch-phyſikaliſche Beſchreibung des ruſſiſchen Reichs, 1ſter Theil, Seite 131.

von England von Flötzſchichten bedeckte Urgebirge wieder hervortritt, iſt in der That höchſt merkwürdig. Man kann mit Grund annehmen, daß dieſes gerade, an der ſüdöſtlichen Spitze von England, Frankreich gegenüber, hervortretende Gebirge mit den ſüdlichern Gebirgen Frankreichs zuſammenhängt; aber dieſe haben alle eine beſtimmte Beziehung zu den Pyrenäen und Schweizer-Alpen. Der genaue Zuſammenhang der Pyrenäen mit den Schweizer-Alpen, den Tyroler, noriſchen, karniſchen, juliſchen und dinariſchen Alpen, durch dieſe letztern mit dem Hämus, durch das ſchwarze Meer und den Bosphorus mit dem Kaukaſus, iſt zu bekannt, als daß es nothwendig wäre, ihn weitläufig zu entwickeln.

Zwiſchen dieſen großen und mehr und weniger deutlich zuſammenhängenden Gebirgen in Norden und Süden liegt nun die unermeßliche Ebene, durch Flötzgebirge und aufgeſchwemmte Gebirge konſtituirt, ohne irgend eine bedeutende Erhöhung, die durchſchnitten wird von unzähligen Flüſſen und unterbrochen durch die Nordſee und den Kanal, durch die Oſtſee, durch das ſchwarze und kaspiſche Meer. Dieſe Ebene beherrſcht das ſüdliche England, das nördliche Frankreich, das nördliche Deutſchland, ganz Dänemark, Schonen in Schweden, Preußen, den größ-

ten Theil von Polen, Liefland, Curland, Eſthland, Litthauen, das ganze europäiſche Rußland zwiſchen dem finniſchen Gebirge und dem ſchwarzen und kaspiſchen Meere. Durch das Gemeingebirge (Obſtſchei Syrt), den erhabenen Landrücken, welcher vom Uralgebirge zur kaspiſchen See durchſtreicht, ſteht dieſe Fläche mit der ſibiriſchen Flötzfläche in Verbindung.

Man wird bemerkt haben, daß wir Urgebirge mit einander in Verbindung gebracht haben, die ſich gegen einander verflächen, wie die Pyrenäen und Schweizer-Alpen, die finniſchen und uraliſchen Gebirge; aber jene Unterbrechungen und Verflächungen können wir mit Recht, bei dem großen Zuſammenhange der Urgebirge, als zufällig anſehen. Wir werden in der Folge zu beweiſen ſuchen, wie verworren die Darſtellung der Bergzüge der Erde beſonders dadurch geworden iſt, daß man verſäumt hat, die Urgebirge von den Flötzgebirgen zu trennen, und mehr auf die bloßen Erhöhungen der Erde, als auf ihre Natur und Beſchaffenheit Rückſicht nahm.

Wenn wir nun die nördlichen und ſüdlichen Bergzüge mit einander vergleichen, ſo finden wir ſchon in ihrer äußern Geſtaltung einen merkwürdigen Unterſchied. Das Hauptſtreichen der nördlichen Gebir-

ge iſt von Norden nach Süden. Schon der Lauf der Flüſſe in Schottland, indem einige nach der Nordſee, andere nach dem atlantiſchen Meere fließen, überzeugen uns von der nordſüdlichen Richtung des Hauptrückens; auch kann man die Orkneyinſeln und Shetlandsinſeln als Fortſetzungen des nämlichen Gebirgszuges anſehen. — Daß der gemeinſchaftliche Hauptrücken der norwegiſchen, ſchwediſchen und finniſchen Gebirge — der Sevorücken — von Norden nach Süden ſtreicht, iſt allgemein bekannt, und das Nämliche gilt von dem uraliſchen Gebirge. So laufen hier drei parallele Bergzüge neben einander, doch nicht ohne Verbindung mit einander, wie Kamtſchatka, der nordamerikaniſche Hauptrücken, der Bergrücken in Grönland, ſo daß mehrere Urgebirgszüge ſtrahlenförmig um den Nordpol gegen Süden laufen.

So konſtant, wie nun dieſes Hauptſtreichen der nördlichen Urgebirge von Norden gegen Süden iſt, ſo beſtändig iſt das Streichen der ſüdlichern Gebirge von Weſten nach Oſten, oder genauer, von Weſtſüdweſt nach Oſtnordoſt. Ja dieſes Streichen, welches am atlantiſchen Meere mit dem Hauptrücken der Pyrenäen anfängt, und am kaſpiſchen Meere mit dem Hauptrücken der kaukaſiſchen Berge erſt en-

digt, wird durch das altaiſche Gebirge und deſſen Fortſetzung auf der Grenze von Sibirien durch ganz Aſien fortdauernd behauptet.

Von dieſem Hauptgebirgszuge gegen Norden finden wir eine Menge mehr oder weniger iſolirter, mit Flötzgebirgen umlagerter Urgebirge, die einzelne Gruppen bilden, alle aber mit den ſüdlichen Bergrücken in Verbindung gebracht werden können. So das Gebirge bei Limoges, Montd'or, Puy de Dome, Auvergne, die Vogeſen und Ardennen in Frankreich, Jura in der Schweiz, der Schwarzwald, Odenwald, Speſſart, das dauniſche Gebirge, das Eifelgebirge, der Böhmer Wald, der Harz, der Thüringer Wald, das Erzgebirge und Rieſengebirge in Deutſchland, die Karpathen auf der Grenze von Ungarn und Galizien. Das Hauptſtreichen in den meiſten dieſer Gebirge iſt ebenfalls von Weſten nach Oſten. Beſonders wiederholt ſich das urſprüngliche weſtöſtliche Streichen, nur ſo, daß es von Weſtnordweſt nach Oſtſüdoſt geht, durch diejenigen Gebirge, deren Abfall unmittelbar an die genannte große Fläche grenzt, nur mit einigen Unterbrechungen, die jedoch die Hauptlinie des Streichens keinesweges zu verwiſchen im Stande iſt. Dieſe Linie geht nämlich von dem weſtlichen Anfange des Harzes, an der Weſer, bis

zum öſtlichen Ende der Karpathen, die, wie Pal- las gezeigt hat, gegen Norden um Krimm durch einen, obgleich ſehr niedrigen, Granitzug fortgeſetzt werden.

Betrachten wir die innere Beſchaffenheit jener Bergzüge, ſo ſcheint auch in dieſer Rückſicht ein merkwürdiger Unterſchied ſtattzufinden, auf wel- chen wir hier kurz aufmerkſam machen werden. Zwar ſind die geognoſtiſchen Unterſuchungen über die- ſe Gebirge, zumahl über die nördlichen, nicht ſo beſchaffen, daß wir es wagen dürfen, eine genaue Darſtellung der Verſchiedenheit beider zu verſprechen; indeſſen ſpricht ſich dieſe, ſelbſt aus der unvollſtän- digen Kenntniß, die wir beſitzen, vernehmlich genug aus, und wir glauben, daß es Zeit iſt, die erſten Grundzüge einer komparativen Geognoſie zu entwer- fen, die zum gründlichen Studium einer innern Na- turgeſchichte der Erde von großer Wichtigkeit ſeyn werden.

Schon im nördlichen Irland iſt, wie ich durch meinen verſtorbenen Freund, den trefflichen und kun- digen Mineralogen und Geognoſten, D. Mitſchell, weiß, die herrſchende Gebirgsart, außer Flötztrapp, Urgrünſtein. Auch in Schottland iſt die Urtrappfor- mation vorwaltend, wie Jameſons Beſchrei-

bung [a]) darthut. Das Nämliche iſt auf den Orkney- und Shetlandsinſeln der Fall, und wenn man die geognoſtiſche Beſchaffenheit der Färinſeln und Islands erwägt, ſo wird man faſt gezwungen, dieſe als Fortſetzungen von Schottland anzuſehen. — Sowohl auf der erſten Inſelgruppe, wie auf Island, ſcheint aber Ur- und Flötztrappformation, jene als Grundlage, dieſe als Auflagerung, in genauer Verbindung mit einander vorzukommen, wie ſo auffallend an der nördlichen Küſte von Schotland und auf den Hebriden. Ueber Norwegen wage ich zwar in dieſer Rückſicht keine beſtimmte Behauptung, indeſſen ſah ich doch ſelbſt auf der Weſtküſte von Norwegen, bei einer im Jahre 1794 angeſtellten Reiſe, ganze Gebirge, die aus Urtrapp beſtanden, und zwar ſehr häufig; auch ſprechen die Foſſilien, die man in Norwegen erhält, offenbar für vorwaltende Hornblende. Durch Buch und Hausmann werden wir hoffentlich etwas von der geognoſtiſchen Beſchaffenheit der norwegiſchen Gebirge erfahren, nachdem wir ſo lange vergebens auf Nachrichten von

a) Mineralogiſche Reiſe durch Schotland; deutſche Ueberſetzung, Einleitung S. XLV.

den einheimiſchen Naturforſchern gewartet haben. Daß in Schweden die Urtrappgebirge ſehr mächtig hervortreten, darf ich als bekannt vorausſetzen. Bekanntlich verdanken wir den ſchwediſchen Mineralogen — Cronſtedt, Tilas, Bergmann — die erſten, wenn gleich unvollſtändigen Kenntniſſe dieſer Gebirgsart, die in großen, ganze Gebirge konſtituirenden Maſſen mit treppenförmigen Felſenwänden vorkommen. Die Beſchreibungen des uraliſchen Gebirges von Hermann, Pallas, Renovanz und Georgi machen es gewiß, daß auch hier das Urtrappgebirge ſehr mächtig iſt, beſonders wenn man erwägt, daß ein großer Theil der beſchriebenen Porphyre, wie mir eine geognoſtiſche Suite aus den uraliſchen Gebirgen deutlich gezeigt hat, wahrer Grünſteinporphyr und porphyrartiger Trapp ſind. Genauere Unterſuchungen mögen darthun, ob nicht auch in allen den erwähnten nördlichen Gebirgen der Uebergangstrapp mit ſeinen mannichfaltigen, bis jetzt überhaupt nur wenig bekannten Modifikationen ſehr mächtig wird. Von den uraliſchen Gebirgen glaube ich es faſt mit Gewißheit behaupten zu können. Auf dieſe Weiſe tritt alſo der Urtrapp, und vielleicht auch der Uebergangstrapp, der in den Gebirgen des mitt-

lern und ſüdlichen Europa's nur untergeordnete Lager bildet, gegen Norden überaus mächtig hervor, und bildet eigne Gebirge.

Wie in den mittlern und ſüdlichen Gebirgen Europa's die Urtrappformation nur untergeordnet iſt, ſo finden wir den Urkalk in den nördlichen und mittlern Gebirgen ebenfalls nur in untergeordneten Lagern. Das große Uebergewicht des Urtrapps über den Urkalk in Schottland iſt aus Jameſons Beſchreibung klar. Daſſelbe war mir bei meiner frühen Reiſe an der Nordweſtküſte von Norwegen ſehr auffallend. In Schweden, in den uraliſchen Gebirgen, iſt das Nämliche der Fall. In den ſüdlichen Gebirgen Europas hingegen tritt der Urkalk, und noch mehr der Uebergangskalk, mit überraſchendem Uebergewicht hervor. Ramond's Beſchreibung von den Pyrenäen hat dieſes deutlich dargethan. Zwei große, mächtige Urkalkſteinſchichten ziehen, nach Ebel, durch die ganze Länge der Uralpen. Selbſt auf dem Kaukaſus iſt, nach Gyldenſtädt, Reineggs und Pallas, der Urkalk ungemein mächtig. Noch mächtiger faſt iſt der Uebergangskalk, zu welchem, nach der muſterhaften Unterſuchung, die Mohs am Villacher Alp angeſtellt hat, wohl mehrere bisher zu dem älteſten Flötzkalk gerechnete Kalkgebirge auch

hingehören. Auch in Ungarn, in den Karpathen, iſt der Ur- und Uebergangskalk überaus mächtig, und es iſt bekannt, daß die ſüdlichern Mineralogen, Bertrand ſowohl als Fichtel, dadurch verleitet wurden, den Kalk neben den Granit zu ſtellen, und beiden ein gleiches, dem erſtern wohl ſogar ein höheres Alter zuzuſchreiben.

Die merkwürdigen Gebirgszüge, die wir betrachtet haben, und die ſchon durch ihre äußere Geſtalt ſich unterſcheiden, ſind alſo auch durch ihre innere Beſchaffenheit verſchieden, und wir zweifeln keinesweges, daß genauere Unterſuchungen, wenn die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher mehr als bis jetzt auf die komparative Geognoſie gelenkt ſeyn wird, uns dieſe Verſchiedenheit, deren erſte rohe Züge wir hier entworfen haben, auch in feinern Schattirungen zeigen werden. Nur muß dieſer Gegenſatz immer im Großen gefaßt, und ſelbſt die feinſten Modifikationen nur aus dem Ganzen begriffen werden, damit nicht einzelne Uebereinſtimmungen oder einzelne Abweichungen irre führen. Es iſt eine eigene und ſeltene Kunſt, die kleinſte Einzelnheit und das größte Ganze zugleich und lebendig zuſammenzufaſſen. In einer komparativen Geognoſie iſt ſie aber durchaus unentbehrlich.

Auch die Flötzgebirge der nördlichen und ſüdli-
chen Gebirgszüge zeigen, ſo weit wir ſie genau ken-
nen, merkwürdige Verſchiedenheit. Die Glieder der nördlichen Flötze ſcheinen weniger mannichfaltig, aber doch, auch auf die entfernteſten Punkte, über-
einſtimmend. So iſt nicht mir allein, ſondern auch Hausmann, wie ich durch eine freundſchaftliche Mittheilung dieſes vorzüglichen Geognoſten erfahren habe, die Aehnlichkeit des Steinkohlengebirges und der Sandſteinformation in England und Schonen aufgefallen. Den nördlichen Flötzen eigenthümlich iſt außerdem das Kreidegebirge. Von England ſetzt es bekanntlich nach Frankreich herüber, und reicht bis Orleans. Der Gipsberg Monmartre bei Paris iſt der Kreideformation untergeordnet, wie die Gips-
berge bei Segeberg und Lüneburg. Zwar wird man mir einwenden, daß der Gips auf Monmartre ſehr abweichend iſt von dem Lüneburger; aber ſind denn nicht die Glieder der Kreideformation ſelbſt eben ſo abweichend? Wie verſchieden iſt die lockere Kreide von dem dichten Kalk bei Faxöe? und iſt es nicht wahrſcheinlich, daß der Gips ſich nach der Beſchaf-
fenheit des Kalks richtet, in welchen er ſtock- oder flötzweiſe eingelagert iſt? Bei Paris wechſelt er

mehrmals mit der lockerſten Kreide, wie wir aus Coupé's neuern Unterſuchungen [3]) wiſſen.

Auch in Liefland und im mittlern Rußland iſt die Kreideformation herrſchend, ohne allen Zweifel in Verbindung mit den nördlichen Gebirgen. Ueber die übrigen Flötze iſt es aber ſchwer, irgend etwas ganz Beſtimmtes zu behaupten.

Merkwürdig iſt es, daß die Kreidegebirge, die ſich ſo mächtig am ſüdlichen Abhange der nördlichen Gebirge zeigen, wieder am ſüdlichen Abhange der ſüdlichen Gebirge hervorzutreten ſcheinen, wie im mittelländiſchen Meer, auf Creta. Ja bei Suez fand Seetzen [4]) eine Kreideebene, die viele Aehnlichkeit mit derjenigen gehabt haben muß, die, wie wir bewieſen haben, in Norden zerſtört iſt. Von Suez bis Akkalah erſtreckt ſich eine der ödeſten und unfruchtbarſten Flächen in der Welt. Alles beſteht aus unüberſehbaren flachen Feuerſteinebenen, deren Inneres feſte Kreide mit vielen eingeſchloſſenen Feuerſteinen iſt.

Diejenige Revolution, die die Oſtſee, alſo auch

3) Journal des mines, No. 104.

4) Zachs monatliche Korreſpondenz, Februar 1808. S. 124.

das Kreidegebirge, durchbrochen und die Kreideebene zerſtört hat, hat ohne allen Zweifel auch die große Menge von Geſchieben, die das aufgeſchwemmte Land bedecken, herbeigeführt. Es iſt nicht unſere Abſicht, uns hier in eine weitläufige Erklärung der Entſtehung jener Geſchiebe einzulaſſen; aber höchſt merkwürdig iſt es, daß eben ſo, wie ſich die Flötzgebirge der nördlichen und ſüdlichen Gebirge in dieſer Ebene begegnen, ſo auch die Geſchiebe, die aus beiden ihren Urſprung haben. Da ich oft Gelegenheit hatte, dieſe Ebene zu durchreiſen, ſo entging es mir eben ſo wenig, wie Andrada, daß in den Ebenen von Mecklenburg, Holſtein und Dänemark eine große Menge norwegiſcher und ſchwediſcher Gebirgsarten vorkommen; aber auch Geſchiebe, die offenbar urſprünglich dem Harz zugehört hatten, fand ich öfters, ſogar ſeltnere und ſehr ausgezeichnete. So fand ich ſehr bedeutende Urgrünſteingeſchiebe mit ſchillernder Hornblende, derjenigen von der Baſte durchaus ähnlich, in der Nähe von Segeberg.

Ueber
die Bedingung der Möglichkeit
einer
innern Naturgeſchichte
der Erde.

Ueber die Bedingung der Möglichkeit einer

innern Naturgeſchichte der Erde.

Unter den Studien, die bei der Ausbildung einer zukünftigen Naturwiſſenſchaft von der entſchiedenſten Wichtigkeit ſeyn werden, gehört die Geognoſie — eine Wiſſenſchaft unſerer Tage, und durchaus deutſchen Urſprungs. Denn die dürftige Kenntniß des Unterſchiedes zwiſchen primitiven und ſekundären Gebirgen war nicht im Stande, uns eine deutliche Anſicht von der Struktur der Gebirge zu verſchaffen, und völlig regellos ward das Material ſelbſt nur oberflächlich genannt, bald ſo, bald anders geordnet. In der Geognoſie iſt die Kenntniß des Einzelnen durchaus nicht hinreichend. Man kennt und unterſcheidet das Einzelne nur in ſeinem geſetzmäßigen Zuſammenhan=

ge mit dem Ganzen; und dieſer Zuſammenhang war unbekannt. Durch die Entdeckung der Lagerungsverhältniſſe — eine Entdeckung, die ſich neben die wichtigſten und folgenreichſten der Naturwiſſenſchaft aller Zeiten ſtellen läßt — erhielten wir den Schlüſſel zur Kenntniß der Struktur der Gebirge; und Werner ward der Erfinder und Stifter der neuen Geognoſie.

So neu dieſe Wiſſenſchaft iſt, ſo bewunderungswürdig ſind ihre Fortſchritte. Es ſind durch ſo viele Naturforſcher, vor allem aber durch den Erfinder ſelbſt, Blicke in die geſetzmäßige Entwickelung der Erde eröffnet, deren Wichtigkeit die Zukunft erſt ganz einſehen wird, die erſt dann vollkommen begriffen werden, wenn die Feſſeln einer eingeſchränkten Anſicht, die die Beobachtungen ſtören und einengen, durchbrochen ſind. Deſſen ungeachtet läßt es ſich nicht läugnen, daß die Geognoſie mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat, die den übrigen Zweigen der beobachtenden Naturwiſſenſchaft fremd ſind. Die unwirthbarſten Gegenden, ſolche, in welche man nur mit Mühe, oft mit Gefahr eindringen kann, bieten die lehrreichſten Gegenſtände dar. Die Lagerungsverhältniſſe ſelbſt — einmal erkannt, ſo einfach — laſſen ſich nur mit der größten Schwierigkeit entdecken.

Wilde Zertrümmerungen und Zerſtörungen haben das Gebirge durchwühlt und Reſte geſetzmäßiger Entwickelung vernichtet, wie barbariſche Völker die Annalen mancher Nationen. Dieſe Zerſtörungen fanden nicht bloß in der neuern Epoche, ſondern in ganz verſchiedenen Epochen ſtatt, ja oft ſcheinen ſie, mit der Entwickelung ſelbſt verbunden, dieſe in der Geburt erſtickt zu haben. So verbirgt ſich die Regel hinter unendlichen Ausnahmen. Die Verhältniſſe der Ausbildung ſind für die ganze Erde die nämlichen, wenigſtens der Hauptſache nach. In allen Weltgegenden, in allen Klimaten finden wir die nämliche Hauptreihe der Bildungen. Aber der Gegenſtand der einzelnen Unterſuchung, ſelbſt ſcheinbar groß, iſt, in Beziehung auf jene allgemeine Entwickelung, durch welche die Geſetze beſtimmt werden, unbedeutend und klein. An die enge Sphäre der Beobachtung gefeſſelt, nehmen Zufälligkeiten mancherlei Art die täuſchende Geſtalt der Geſetze an. Frühere Bildungen ſind durch ſpätere bedeckt, das Ganze zum Theil mit aufgeſchwemmten Schichten, mit einer vegetirenden Decke überzogen, und nur durch ſchwierige Kombinationen, deren Glieder an den entfernteſten Orten geſammelt werden, ſind wir im Stande, den Gang der verſteckten Lager, manchmal mit geringer Wahr-

ſcheinlichkeit, zu errathen. Da geſchieht es oft, daß wir, das Ganze umfaſſend, die Struktur im Einzelnen mehr als billig vergeſſen, das Einzelne betrachtend, den großen Zuſammenhang überſehen. Selbſt das Talent iſt verſchieden, und feſſelt den Einen mit bewunderungswürdiger Klarheit an einzelne Fälle, während der Andere die Fähigkeit der Kombination im Großen vorzüglich beſitzt; ein jeder ſchließt einſeitig aus ſeinen Beobachtungen, und die verſchiedenartigen Ingredienzen wollen nirgends zuſammenpaſſen, nirgends in einander eingreifen.

Linné, als er die europäiſchen Naturforſcher für die beſchreibende Zoologie, vorzüglich für die Botanik, begeiſterte, hatte den Vortheil, einer handelnden Nation anzugehören, bei handelnden Nationen vorzüglich Eingang zu finden. Eine allgemeine Sprache, eine herrſchende Form der Deſkription vereinigte alle Naturforſcher; das Einzelne, genau beſchrieben, ward in die allgemeine Sphäre wiſſenſchaftlicher Organiſation eingetragen; geſchickte Botaniker durchreiſten alle Welttheile, und die Kombination könnte — waren die Deſkriptionen genau und richtig — der geſchichtlichen Entwickelung der Wiſſenſchaft überlaſſen bleiben. Die verſchiedenſten lebendigen Formen ließen ſich, durch große nationale Un-

ternehmungen, in Europa zuſammenbringen. Alle dieſe Vortheile muß die Geognoſie entbehren. Vorzüglich in Deutſchland ausgebildet, ja hier vielleicht allein zur Vollkommenheit gediehen, haben nur wenige gründliche Geognoſten die übrigen Welttheile unterſucht. Hätte der treffliche Humboldt nicht, mit einem ſeltenen Enthuſiasmus und durch eine ſeltene Lage begünſtigt, den größten Schwierigkeiten Trotz geboten, um eine Maſſe von Thatſachen zu ſammeln, die, je genauer man ſie kennen lernt, deſto wichtiger erſcheinen: wie wenig wäre uns von den Ländern außer Europa bekannt? Hermann, Renovanz, Pallas, Güldenſtädt, Sonneſchmid und einige wenige Andere, haben unter Allen, die Länder außer Europa bereiſten, allein wichtige geognoſtiſche Thatſachen entdeckt. Ganz Afrika, der größte Theil von Aſien, faſt alle außer-europäiſche Inſeln ſind uns ſo gut wie ganz unbekannt. Selbſt in Europa blieben bis jetzt ganze Länder ununterſucht. Von Irland wiſſen wir faſt gar nichts. Norwegen iſt der Geognoſie fremd, wenn wir gleich die gegründete Hoffnung haben, durch Männer, wie Hausmann, Buch und Esmark, dieſes intereſſante Land genauer kennen zu lernen. Von Schweden, ſo ſehr auch andere Theile der Mineralogie dort blühten,

kennen wir nur Einzelnheiten, und das weitläufige Material, welches in Rußland von ſo vielen Reiſenden geſammelt ward, läßt ſich doch keineswegs zu einem klaren Bilde vereinigen. Die Hauptſchwierigkeit iſt, daß wir von einem Geognoſten nicht bloß Beſchreibungen einzelner Foſſilien und ihr Vorkommen fordern, ja nicht bloß Nachrichten über die Gebirgsarten, die er traf, und den zufälligen Wechſel derſelben, wie dieſer ſich ihm auf ſeinem Wege darbot; daß Unterſuchungen, die einigen Werth haben ſollen, einen langwierigen Aufenthalt, abſichtlich angeſtellte Reiſen in Gegenden, die ſonſt niemals beſucht werden, mannichfaltige Kombinationen, deren Gang er ſelbſt beſchreiben muß, damit uns über die Richtigkeit ſeiner Schlüſſe ein Urtheil bleibt, nothwendig erfordern.

Selbſt von Deutſchland, noch viel mehr von den übrigen Ländern Europa's, müſſen wir behaupten, daß kein einziges Gebirge ganz gekannt iſt. Die einzelnen Beobachtungen haben ſich ſelbſt hier nirgends zu einem klaren Bilde durchdrungen. Das Erzgebirge und der Harz zum Beiſpiel, von den geſchickteſten Geognoſten bewohnt und unterſucht, durch mannichfaltigen Bergbau durchwühlt und aufgeſchloſſen, bieten manches Unbekannte und Räthſelhafte

bar, und eine klare Ueberſicht ihrer Struktur haben wir keinesweges erlangt. Die Unterſuchungen von Werners Schüler, unter ſeiner Aufſicht angeſtellt, von ihm ſelbſt geſammelt, und mit ſeinen eigenen verbunden, würden die erſten Grundlinien einer Anatomie der Gebirge enthalten, und eine Karte, wie diejenige, die wir von Villefoſſe erwarten, einzig in ihrer Art, würde, verbunden mit den trefflichen Unterſuchungen von Hausmann, eine Grundlage zu einer zukünftigen geognoſtiſchen Beſchreibung des Harzes legen, wie man ſie vielleicht von einem jeden Gebirge haben müßte, ehe man wagte, es geognoſtiſch zu beſchreiben. Wir wollen es keinesweges verhehlen, daß uns in der Art und Weiſe, wie die Unterſuchungen bis jetzt angeſtellt und die Lagerungsverhältniſſe beurtheilt werden, vieles Willkührliche zu herrſchen ſcheint. Dieſes rührt vorzüglich daher, daß man nicht mit einer ſichern allgemeinen Ueberſicht anfängt, die die einzelnen Beobachtungen zu leiten im Stande wäre. —

In der That ſind die Reſultate vieler Beobachtungen, ſelbſt der vorzüglichſten Geognoſten, höchſt unſicher. Es iſt nicht allein die Schwierigkeit der Kombination, die vieles nur Hypothetiſche in die Wahrnehmungen hineinbringt: auch die Art der Be-

ſchreibung der Gebirgsarten hat noch keinesweges eine hinreichende Beſtimmtheit erreicht, und ſo groß die Verdienſte der Wernerſchen Schule in dieſer Rückſicht ſind, ſo können wir doch nicht behaupten, daß die Eigenthümlichkeit der Gebirgsarten hinlänglich bezeichnet und alles Willkührliche aus den Beſchreibungen verdrängt wäre. — Ja ſelbſt das Syſtem der Lagerungsverhältniſſe, welches noch immer das herrſchende iſt, ſo viel es auch zur Aufklärung der Struktur beigetragen hat, engt nicht ſelten den Beobachter ein, und hindert ihn, lebendigere Verhältniſſe zu erkennen, wie eine eigene Unterſuchung darthun wird.

Mit Bedacht haben wir alle dieſe Schwierigkeiten, und die Eingeſchränktheit unſerer Kenntniſſe der Struktur der Gebirge entwickelt, damit uns keiner vorwerfe, daß wir ſie nicht kennen oder gefliſſentlich überſehen.

Ohne allen Zweifel wird nun ein jeder nach einer ſolchen Betrachtung ſich berechtigt glauben, die alte Klage anzuſtimmen, daß es nicht möglich ſei, über die innere tiefere Bedeutung des ſo unvollſtändig Erkannten irgend etwas Vernünftiges zu äußern, daß man warten müſſe, bis uns die Verhältniſſe der Struktur genau bekannt werden. — Ja, nicht

ohne Grund werden ſie behaupten, daß eine Geſchichte der Erde das zuſammengedrängte, konzentrirte Bild der ganzen Naturwiſſenſchaft ſeyn müſſe, wie auch diejenigen, die ſolche Geſchichten zu entwerfen wagten, wohl einſahen, und die Glieder der Kombination aus den mathematiſch-mechaniſchen, chemiſchen, phyſiſchen und mineralogiſchen Theilen der Wiſſenſchaft zuſammenſuchten. Aber von einem jeden dieſer Fächer der Naturwiſſenſchaft läßt ſich behaupten, daß ſie, wenigſtens in ihrer Anwendung auf die Geſchichte der Erde, eben ſo entfernt ſind von der Klarheit, wie die Geognoſie; und wie könnte ein aus ſo unvollſtändigen Bruchſtücken kärglich Zuſammengeleimtes auch nur auf die entfernteſte Annäherung zu ſeinem erhabenen Gegenſtande Anſpruch machen?

Wir haben hierbei Folgendes zu erinnern. Wenn euch der Sinn für das Geſchichtliche der Erde nicht unmittelbar gegeben iſt, ſo werdet ihr ihn niemals erringen, und es iſt das Rathſamſte, alle Verſuche ruhen zu laſſen, die doch ewig nichts vermögen, als eure Blindheit und euren gänzlichen Mangel an Sinn zu offenbaren. Die Verhältniſſe des Endlichen werden euch ewig nur Verhältniſſe des Endlichen bleiben, und an jedem Orte und bei der genaueſten Erfor-

ſchung werdet ihr von der lebendigen Verknüpfung mit dem Ganzen gleich entfernt bleiben, ſo wie ſie euch an einem jeden Punkte gleich nahe bleibt. Ihr beruft euch auf die Induktion, aber ich fordere euch auf, irgend eine Induktion, durch welche ihr dem Weſen der Natur näher gekommen ſeid, aufzuweiſen, wenn nicht das unmittelbar Gegebene einer lebendigen Idee der Mittelpunkt derſelben war.

Eine kurze Betrachtung über eine Entdeckung, die uns hier ſo nahe liegt, über die Wernerſche nämlich, vermag uns am auffallendſten davon zu überzeugen; denn ohne allen Zweifel wird Werner ſelbſt behaupten, daß ſeine Entdeckung auf eine vollkommen empiriſche Weiſe durch bloße Induktion entſtanden ſei. Man kann die beobachtende Naturwiſſenſchaft in die klaſſifizirende und reduzirende eintheilen. Von der erſten, die nur ſubjektiv iſt, und nur dem Bedürfniſſe des Beobachters entſprechen ſoll, kann hier nicht die Rede ſeyn. Die reduzirende, die den Haupttypus der Bildungen der Natur hervorzuheben ſucht, bildet, was die Naturforſcher ein natürliches Syſtem genannt haben, und iſt objektiv, entdeckt Verhältniſſe, die im Weſen der Natur gegründet ſind. Ein ſolcher lebendiger Reduktionsverſuch iſt die Wernerſche Geognoſie. Wie aber

dieſe durch eine bloße Vergleichung einzelner Thatſachen entſtehen könnte, iſt völlig unbegreiflich. In der unorganiſchen Natur tritt gar kein Verhältniß völlig rein hervor, alles iſt in einander eingeſchlungen und verkettet; die Hauptregel verbirgt ſich in der ungeheuern Maſſe hinter unendlichen Ausnahmen, und es läßt ſich keinesweges begreifen, wie die bloß beobachtende Empirie, bei einem Gegenſtande, wie unſere Erdmaſſe, deſſen unbedeutendſten Theile ſich nicht einmal überſchauen laſſen, jemals dahin gelangen könnte, ſich über die Ausnahmen zu erheben, und ſie als ſolche zu erkennen. Nachdem die Regel entdeckt iſt, erkennen wir ſie zwar als ſolche, und bedienen uns ihrer als eines ſichern Leitfadens bei empiriſchen Unterſuchungen. Aber die Frage iſt: wie jene Regel entdeckt ward? Werner ſelbſt behauptet, daß ein Ueberblickungsvermögen das vorzüglichſte geognoſtiſche Talent ſei; — aber was bringt uns dazu, das Ganze zu überſchauen? Entſtehen die Begriffe der Formationsreihen, ihrer Verhältniſſe zu einander, der Lagerungsverhältniſſe der Gebirgsmaſſen, bloß durch eine genaue Beobachtung der einzelnen Fälle — daß ſie ohne eine ſolche nicht entſtehen können, wird zugeſtanden — wozu dann irgend einen andern Ueberblick, als denjenigen, der

nur durch den Zwang des Einzelnen nothwendig werden muß. Es iſt klar, daß wir hier von jenem Ueberblicke reden, durch welchen das geognoſtiſche Syſtem erſt entſtand. Dieſer, der offenbar durch ein Losreißen von allen einzelnen Beobachtungen entſtand, geſchah vor der Entdeckung der Hauptregel, ja durch ihn ward die Regel erſt entdeckt, er war alſo ohne alle Regel; aber was jenen regelloſen Ueberblick leitete, iſt eben das Unbegreifliche, das unmittelbar Gegebene, die Idee der Entdeckung. Daß aber jene Richtung der Anſchauung, durch welche das Ganze zuerſt geſetzt wird, der empiriſchen völlig entgegengeſetzt iſt, erhellt ſchon daraus, daß das Produkt ein unendliches iſt, und, wie die fortgeſetzte Unterſuchung nach der Entdeckung zeigt, eine unendliche Menge Thatſachen lebendig in ſich faßt. Aber die bloß empiriſche Beobachtung ſchließt nothwendig nur eine beſtimmte Menge der Thatſachen in ſich, die, wenn es auch noch ſo viele ſind, genau angegeben werden können.

Die friſche Jugend einer großen Entdeckung ſcheint vorzüglich folgenreich und bedeutend zu ſeyn. Sie iſt ihrer urſprünglichen, lebendigen Quelle näher, verwandter. Später zerſplittert ſie ſich in Einzelnheit, nur durch neue Ideen lebendig zu verbin-

den. Die Maſſe der Beobachter, die für Ideen ſelten Sinn haben, heben aus den größten Entdeckungen nur Einzelnheiten hervor. Durch Horkel wiſſen wir, daß der unſterbliche Harvey nicht bloß durch die Entdeckung der Zirkulation des Bluts und andere Einzelnheiten merkwürdig war, daß es ihm auch vergönnt ward, das Bild des Totalorganismus der ganzen Animaliſation auf das klarſte zu ſchauen, daß er das ganze innere lebendige Verhältniß aller Thiere zu einander deutlich und tiefblickend darzuſtellen vermochte — Anſchauungen, die wir jetzt als das Produkt einer ſpätern genauern Kenntniß der komparativen Phyſiologie anſehen. Hat man nicht aus dem tiefen, trefflichen Keppler nur Einzelnheiten herausgehoben? Wann wird die Aſtronomie ihn ganz verſtehen?

Sind wir nicht innerlich mit der Natur verbunden, ſpricht uns nicht eine tiefe Erinnerung der vergangenen Naturepochen an: vergebens ſuchen wir die verſtummten geſchichtlichen Thaten der Natur zu erforſchen. In einer herben Maſſe gefangen, von ihr verſchloſſen, ruhen die Thaten der vergangenen Natur. — Ein bloß äußeres Verhältniß der Menſchen zur Natur entdeckt nur äußere Verhältniſſe in der Natur. Iſt es nicht, als wenn wir, entfremdet

ganz von dem Geiſte verfloſſener Zeiten, ihr hohes Daſeyn, und ihre wunderſamen Thaten durch eine Erforſchung der hinterlaſſenen Schriftzüge ergründen wollten?

Die völlige Trennung aller lebendigen Verbindung zwiſchen dem Beobachter und der Natur verbarg die Entſtehung der Ideen. Wo dieſe, die von Zeit zu Zeit immer hervortraten, ſich den Naturforſchern aufdrangen, wurden ſie, in ihrer Entſtehung, als Fiktionen begriffen, die ſich in der Folge als Wahrheit bewährten, und ſo entſtand jene unbegreifliche, unſerer Zeit allein eigenthümliche, durchaus ſinnloſe Behauptung, daß die Wahrheit durch den Umweg der Lüge zu erkennen wäre, ſo wie man ſchon längſt das Leben aus dem Tode zu begreifen verſucht hatte.

Faſt alle Naturforſcher, die ſich mit der Geſchichte der Erde beſchäftigten, unterſcheiden zwei Wege der Erforſchung, die ſich wechſelſeitig unterſtützen und aufklären ſollen, den Weg der Erinnerung, die in den alten Sagen aufbewahrt iſt, und den Weg der reinen Betrachtung. Die Art und Weiſe, wie ſie die alten Sagen benutzten, ward beſon-

ders dadurch weniger fruchtbringend, daß man ſich bloß an die moſaiſche Sage hielt, die doch nur als ein für ſich kaum verſtändliches Bruchſtück der orientaliſchen Sagen überhaupt angeſehen werden kann. Auch ward ihnen das Verſtändniß der alten Mythologie unmöglich, indem ſie, dem Sinne der uralten Zeit entgegen, von einer theologiſchen Anſicht befangen waren, die ſich Gott zur Natur, wie ein Aeußeres zu einem Aeußern, verhalten läßt.

Die Betrachtung ſteigerte ſich mit der Entwickelung der Naturwiſſenſchaft überhaupt. Während die mechaniſche Anſicht in der Phyſik die herrſchende war, wurden alle Epochen ſelbſt unbeſtimmt und willkührlich gefaßt, durch mechaniſche Zerſtörungen des ſchon Beſtehenden, durch Waſſer oder Feuer veranlaßt, bezeichnet. Woodward, Burnet, Whiſton ſind als ſolche mechaniſche Geologen hinlänglich bekannt. Leibnitz war der Erſte, der in ſeiner Protogäa das feſte Land ſich durch einen urſprünglichen Verbrennungsprozeß, durch eine Verglaſung abſondern ließ. Eine Idee, die, lebendig gefaßt, vollkommen richtig iſt, nur war ſie zu allgemein ausgeſprochen, zu ſehr mit willkührlichen Fiktionen verknüpft, um für die Wiſſenſchaft von Folgen zu ſeyn. Die Entdeckung der Verhältniſſe

der Verſteinerungen, vorzüglich durch Scheuch-
zer, gab der Geologie ein neues Leben, aber die
Bemühung, Alles aus Einer Fluth, aus der Noah-
tiſchen, erklären zu wollen, engten die Betrach-
tung ein, und die Entdeckung blieb ohne bedeutende
Folgen. Die Büffonſche Theorie, wenn gleich nicht
ohne viele geahndete Ideen, iſt ohne Haltpunkt, oh-
ne ſorgfältige Betrachtung entworfen, entbehrt jene
Andacht und Treue, die den Naturforſcher ziemt,
und könnte eben daher in die fortſchreitende Entwi-
ckelung der Wiſſenſchaft nicht eingreifen.

Wie die Chemie ſo bewundernswürdige Fort-
ſchritte machte, nahm auch die chemiſche Anſicht in
der Geologie überhand: das Präcipitationsſyſtem
ward durchaus das vorwaltende, mit dem ältern me-
chaniſchen auf dieſe oder jene Weiſe verknüpft. Ihm
wird von allen neuern Geologen gehuldigt. Pal-
las, Hermann, de Luc, de la Metherie,
Bertrand, Kirwan, ſo verſchieden von einan-
der, ſtimmen alle darin überein. Obgleich Wer-
ner dieſes nämliche Syſtem annimmt, ſo hat er
ſich doch mehr der reinen Betrachtung ergeben, und
ſo gelang es ihm, Thatſachen zu entdecken, die ihre
eigene fingirte Grundlage vernichten; und ſeine Beob-
achtungen ſind von Allen, die etwas Allgemeines

über die Struktur der Gebirge auszuſprechen wag-ten, die einzigen, die, der Hauptſache nach, wahr und unvergänglich ſind.

Es iſt allgemein angenommen, daß über die Ge-ſchichte der Erde für die gegenwärtige Zeit nur Hy-potheſen möglich wären, daß es erſt der fortſchrei-tenden Naturwiſſenſchaft vergönnt ſei, den verbor-genen Sinn der in den Gebirgen erloſchenen Tha-ten der Natur zu faſſen; und duldſam leidet man daher jene ſich einander widerſprechende Syſteme, von welchen man nichts fordert, als eine Uebereinſtimmung mit dem, was die Zeit eben Naturwiſſen-ſchaft nennt, und jene Eigenſchaft einer jeden durch-gedachten Fiktion, daß ſie ſich nicht ſelbſt vernichtet.

Müſſen wir denn alle Hoffnung aufgeben, das Geſchichtliche der Erde auch jetzt ſchon zu faſſen? — Geſetzt, es wäre ſo: würde dann nicht die gegenwär-tige Bildung der Naturwiſſenſchaft der Bildung einer Nation ähnlich ſeyn, in welcher alle Erinnerung der Vergangenheit erloſchen wäre? Würde nicht in je-ner Anſicht, in der Beurtheilung aller Verhältniſſe, der Mangel an geſchichtlichem Sinn ſich einprägen? Ihr glaubt durch eine ſorgfältige Vergleichung alles deſſen, was ihr eben jetzt zu erfahren im Stande ſeid, allmählig dem Geſchichtlichen der Erde näher

zu kommen. Würden die eigenen Erfahrungen einer barbariſchen Nation jemals die Vergangenheit vor ihnen aufſchließen können? Ihr ſeid in einem argen Zirkel befangen; denn eben der gänzliche Mangel an geſchichtlichem Sinn hat eure Wiſſenſchaft zerſplittert und getödtet, und ihr glaubt, durch eine Fortſetzung dieſer Zerſplitterung die entflohene Erinnerung, den verlornen Sinn wieder bannen zu können.

Ob alſo nicht die Hinderniſſe, die den nothwendigen Zuſammenhang und die lebendige Verknüpfung der Dinge vor uns verbirgt, und der wildeſten Willkühr ſein Spiel in der Geologie frei läßt, mehr in der falſchen Richtung der Betrachtung, als in der Natur der Unterſuchung liegt, verdient ohne allen Zweifel eine ernſthafte Prüfung. Denn Hauptgeſetze der Struktur der Gebirge ſind allerdings bekannt, Geſetze, deren Allgemeinheit wir mit Sicherheit ausſprechen können, da ſie allenthalben, uns ſelbſt ohne Rückſicht auf Klima oder Gegend überhaupt, die nämlichen ſind, wie jetzt auch Humboldt bewieſen hat. Auch ſind Hauptepochen in der geſchichtlichen Entwickelung der Erde mit vieler Beſtimmtheit bezeichnet, ſo daß es der Unterſuchung keinesweges an feſten und ſichern Haltpunkten gebricht. Da es aber nur unſere Abſicht iſt, zu beweiſen, daß wir das

Recht haben, mit geſchichtlichem Sinne und auf einem andern Wege, als demjenigen, der bei Erforſchungen der Art der herrſchende war, Unterſuchungen anzuſtellen, darzuthun, daß dieſer Weg in den Hauptmomenten wahr, ſicher, und nicht willkührlich gewählt oder bloß hypothetiſch ſei; ſo folgt auch durchaus nicht, daß wir allenthalben gleich deutlich ſehen, nicht an vielen Stellen große Dunkelheiten finden ſollten, deren zukünftige Enträthſelung aber auf unſerm Wege auch ferner zu hoffen ſeyn wird.

Zu einer Unterſuchung der Art laden wir hiermit die Naturforſcher ein. Doch iſt es hier mehr unſere Abſicht, klar zu beweiſen, daß der einſeitige experimentale Weg und die Schlüſſe aus den Verſuchen, daß überhaupt die unmittelbare, unbeſchränkte Anwendung des Syſtems heutiger Erfahrungen auf die Geologie, der Idee einer Geſchichte der Erde durchaus widerſpricht, und ſelbſt die Beobachtungen eingeengt und bornirt hat, als eine eigne Geſchichte der Erde zu entwerfen, — ſo daß es, wie wir hoffen, überflüſſig erſcheinen ſoll, die mannichfaltigen, verſchiedenen, ſich wechſelſeitig widerſprechenden Hypotheſen und Theorieen der Erde durch eine eigne langwierige Unterſuchung zu widerlegen, indem hier ihr gemeinſchaftlicher Grund vernichtet wird. Hoffent-

lich werden alſo auch von jetzt an alle jene hypothe- tiſchen Verſuche aufhören, und der Weg ſorgfältiger Erforſchung auch in dieſem Felde eingeſchlagen wer- den. Durch dieſe Prüfung wird aber zu gleicher Zeit eine Darſtellung der Idee einer Geſchichte der Erde, wenn gleich in großer Allgemeinheit, von ſelbſt entſtehen.

Was nun die Sagen und Mythen der orienta- liſchen Völker betrifft, ſo dürfen wir nicht läugnen, daß in dieſen eine tiefe Bedeutung der eigentlichen Naturpoeſie enthalten iſt, daß ſie Epochen und Mo- mente der Bildung der Erde darſtellen, deren Wahr- heit ohne allen Zweifel eine tiefer begründete Geo- logie bewähren wird. Die älteſten Nationen waren, auch innerlich, auf eine Weiſe mit der Natur ver- knüpft, die uns fremd bleiben muß, bis wir, zur uralten Kindheit zurückkehrend, mit der beſonnenen Klugheit der Reflexion jene entflohene reine Unbefan- genheit des Sinnes wieder erhalten; und um jene Mythen in ihrem ganzen Umfange zu faſſen, müſſen wir vor allem begreifen, daß die Trennung von der Natur, in welcher wir leben, erſt entſtanden iſt, die Verknüpfung mit ihr, und derjenige Zuſtand des Gemüths, in welchem uns die Gedanken und Dinge gleich nahe ſind, und das Leben der Erde, wie das

des Leibes uns innerlich befreundet iſt, nicht uns bloß einengt und beſchränkt, zum natürlichſten Daſeyn gehört. Falſch und thöricht iſt es daher, wenn wir jene entflohene, uns jetzt unverſtändliche Verknüpfung mit dem Leben der Erde, aus unſerer gegenwärtigen Anſicht, ſie als ein Problem betrachtend, erklären wollen, da vielmehr die Schranken unſerer Anſicht nur dann, wenn die Betrachtung jenes faſt erloſchene Leben wieder gewinnt, erkannt und begriffen werden können. Höchſt merkwürdig iſt es, wie eine benachbarte Nation, bei welcher die Neigung, alles aus der engen Gegenwart zu begreifen, am ſtärkſten und reinſten hervortritt, ſo daß ſie ſich eben daher innerhalb ihrer Grenzen am beſten verſteht, ſich bemüht hat, was in den Mythen innigſt verknüpft war, zu trennen. Einige betrachten ſie als bloß geſchichtliche Darſtellungen, Aufzeichnungen ganz gewöhnlicher Thaten und Streitigkeiten, nur mit Bildern überladen. Indem man nun mit großer Keckheit bemüht war, jene überflüſſigen Bilder zu verdrängen, entſtand ein ſo nacktes und kahles Bild der alten Zeit, daß die völlige Unähnlichkeit des ſo Gereinigten mit den alten Mythen einem jeden auffallen mußte. Andere ſuchten daher in jenen Bildern allerdings eine Naturbedeutung, aber nur

eine äußere, aufgetragene, keine urſprüngliche, den Mythen inwohnende; und ſo entſtand jene tändelnde Allegorie, deren Flachheit eben ſo auffallend iſt. Nichts zeigt deutlicher, als jene falſche Richtung der Betrachtung, daß Natur und Geſchichte ſich in den alten Mythen durchdrängen, daß das ganze Daſeyn jener uralten Völker mit beiden gleich innig verknüpft war.

Aber wir ſind von jenen Mythen eben ſo entfremdet, und in demſelben Maaße, als von der Natur getrennt; die Erinnerung der Urgeſchichte der Menſchen, wie diejenige der Urgeſchichte der Erde, iſt getrübt, und zwar durch den nämlichen engen Sinn, der uns in der Betrachtung beider leitet, ſo daß wir wol nicht ohne Grund vermuthen, daß die höhere Deutung auf gleiche Weiſe in der Naturwiſſenſchaft und in der Geſchichte gewonnen werden muß.

Die orientaliſchen und occidentaliſchen Völker ſind von einander abgewendet: jene mit dem Antlitz gegen den Aufgang, gegen Morgen, dieſe mit dem Antlitz gegen den Niedergang, gegen Abend; jene den unvergänglichen Schatz uralter Vergangenheit treu bewahrend, dieſe durch beſtändigen Wechſel aller Formen des Daſeyns eine bedeutungsvolle Zukunft ſuchend. — Iſt es gewiß, daß dieſe Zukunft eben

den tiefen Sinn jener Vergangenheit frei beſtimmt er-
greifen ſoll, ſo würde in dem Maaße, als die Zu-
kunft erwacht, auch die Vergangenheit geſchichtlich
werden.

Will man den Sinn jener alten Mythen wahr-
haft ergreifen, ſo muß man alle Modifikationen der-
ſelben, wie ſie bei verſchiedenen Völkern des Orients
dargelegt wird, ergründen, ja ſelbſt mit dieſen Stu-
dien die Erforſchung des merkwürdigen Ueberganges
von Mythologie zur Geſchichte durch die griechiſchen
Mythen verbinden. Die innere Organiſazion jener
Mythen, die Struktur der alten Völkerſchichten wird
uns ohne allen Zweifel ihre innere Bedeutung offen-
baren. Es wird uns allmählig gelingen, den rei-
nen, gediegenen Kern zu erkennen, ſelbſt in der Maſ-
ſe von Irrthümern und vernichtendem Aberglauben,
die hier, wie die rohen Kräfte der zerſtörenden Ele-
mente in den Gebirgen, gewüthet, und die Klarheit
des urſprünglichen Gebildes getrübt hat. Nur wür-
den wir ſie ſchwerlich mit Erfolg aus den entſtellen-
den Uebertragungen ſolcher Nationen, die ſie ſelbſt
kaum begreifen, kennen lernen. Auch dürfte die
Bedeutung dieſer Mythen nicht durch eine äußere
Vergleichung mit den Reſultaten der Naturforſchung
geſucht werden. Zu leicht, wahrlich, würde dann

was man bei allen Unterſuchungen am meiſten zu entgehen ſuchen muß, die Willkührlichkeit der Erklärungen auch hier ſich eindrängen. Man ergründe ſie durchaus für ſich, als ein geſchloſſenes Ganzes. So faſſe man, ohne irgend eine äußere Vergleichung, auch die naturwiſſenſchaftliche Erforſchung der Geſchichte der Erde; und wo die Ergründung der Mythen und die phyſiſche Unterſuchung, beide wahr und richtig gefaßt ſind, werden ſie ſich ohne künſtliche Bemühung wechſelſeitig verſtändigen, ſo gewiß, als beide daſſelbe enthalten.

Was bis jetzt in dieſer Rückſicht geſchah, dürfen wir kaum als etwas Bedeutendes erwähnen. Die willkührliche Deutung der Natur wollte man durch eine willkührliche Deutung einzelner, aus ihrem großen lebendigen Zuſammenhange herausgeriſſener Mythen beſtätigen. So würden die Sagen ſelbſt in flache Bilder einer elenden mechaniſchen Anſicht verwandelt, dieſe Anſicht aber mit eben ſo ſinnloſen Allegorieen ausſtaffirt, und was ſich ewig fremd bleibt, künſtlich verbunden, — eine Verbindung, die niemals jener großen, fruchtbringenden, liebevollen Umarmung des Lebendigen an die Seite geſetzt werden kann. Nur die Ahndung, daß hier eine gro-

ſe, folgenreiche Verbindung zu ſuchen ſei, bleibt in der falſchen Richtung merkwürdig.

Wir dürfen hoffen, daß die tiefen Bemühungen des trefflichen Friedrich Schlegel, und diejenigen meines Freundes Raumer, der ſich dieſen Erforſchungen mit kindlichem Gemüth und mit Sinn zu opfern entſchloſſen hat, den Grund zu einer würdigen Darſtellung alter Mythen legen werden.

Wir verlaſſen dieſe für die Zukunft ſo viel verſprechende Fundgrube der Naturgeſchichte, deren genauere Erforſchung nicht über dieſe allein, ſondern auch über die Bedeutung des Lebens überhaupt, ein helleres, Manchem unerwartetes Licht verbreiten wird. Denn eine Zeit war dieſe, in welcher das erweiterte Gemüth der Menſchen an dem Leben der Natur aufs innigſte Theil nahm. Was jetzt auf eine herbe und ſtrenge Weiſe getrennt iſt, war damals vereinigt. Die Natur ſelbſt trat bildend und ſchaffend in den Kreis geſchichtlicher Thaten hinein, und ein wundervolles Gewebe entſtand dadurch, nicht ohne Trübung und Verirrung, aber tief in das Heiligſte des Daſeyns hinein greifend. Nur nähere man ſich dieſen Mythen niemals mit dem jetzt herrſchenden eingeſchränkten und befangenen Sinn. Alle unſere Be-

mühungen würden unnütz und ſchädlich ſeyn: unnütz, denn wir würden doch nichts, als eine äußere Aehnlichkeit mit unſerer Zeit, eine äußere Abweichung von derſelben, nicht die diametrale Verſchiedenheit, die fremde Welt erkennen; ſchädlich, denn eine gewiſſe oberflächliche Uebereinſtimmung, eine gewiſſe flache Verſtändlichkeit würde uns täuſchen, der gefährliche Scharfſinn des reflektirenden Verſtandes würde das herrliche Bild voll geheimnißvollen Lebens zerlegen und tödten, und der zarte Geiſt würde vor den plumpen Verſuchen entfliehen. Manches, was wir in unſern Tagen orientaliſchen Sinn nennen, ſelbſt manches unſerer Philoſopheme, möchte auch mehr eine äußere als innere Uebereinſtimmung mit der uralten Zeit haben. Es liegt hier ein verborgener Schatz nur durch die reinſte Unſchuld zu heben.

Wir gehen zur eigentlichen phyſiſchen Unterſuchung über, erwägend, was nothwendig ſei, wenn ſie einen geſchichtlichen Charakter erhalten ſoll.

Der erſte Blick auf die Gebirge zeigt uns nichts als Zerſtörung. Die Spitzen der erhabenen Urgebirge ſind nur die ſpärlich übrig gebliebenen Reſte ungeheurer, auf mancherlei Art zerrütteter Maſſen.

Die ſpätern Schichten haben ſich mit den zerſtörten Bruchſtücken der ältern aufs innigſte gemiſcht. Thäler, Schluchten, umgeſtürzte Schichten, niedergeſunkenes und erhobenes Land, begrabene Reſte vergangener Thiere und Pflanzen von der bizarreſten, fremdeſten Form, ſelbſt in den neueſten Zeiten, von ungeheurer Größe, alles in einem grauſen Gemiſche, laſſen beim erſten Blicke nichts als willkührlich wirkende Thaten vernichtender Elemente ahnden. Dieſe Regelloſigkeit, die uns im Kleinen erſchreckt, tritt auch im Großen hervor. In dem Streichen der Gebirge ſcheint es nicht möglich, irgend ein Geſetz zu entdecken; völlig ohne Regel treten ſie hier übermächtig hervor, verſchwinden dort, und niedrigere und erhabnere Ebenen, niedrige und hohe Berggruppen ſcheinen eben ſo unordentlich unter einander gemiſcht zu ſeyn, wie Land und Waſſer; denn auch die Lage des feſten Landes, die Geſtalt des Weltmeers, die unordentlich zerſtreueten Inſeln, geben beim erſten Blicke keine Ahnung von irgend einem Geſetze der Bildung.

Deſto überraſchender iſt es, wenn wir in der ſcheinbar herrſchenden Willkühr und in der regelloſen Zerrüttung die Spuren einer tief greifenden, durch alle zerſtörende Wuth der Elemente nicht zu vertilgen-

den Anordnung in der Bildung des feſten Landes bei einer genauern Betrachtung wahrnehmen. Wir werden bei Darſtellung der geſetzmäßigen Geſtalt des feſten Landes keine Rückſicht nehmen auf die mannichfaltigen Hypotheſen, durch welche man das Verhältniß des feſten Landes zum Weltmeer zu erklären ſuchte. Es bleibe uns fürs erſte gleichgültig, ob das Meer durch Eröffnung großer Höhlen verſchlungen, und das Land gewaltſam empor geſchleudert wurde, wie De Luc meint, ob das Meer allmählich abgenommen hat, wie Werner bewieſen hat, und vor ihm mehrere annahmen, oder ob das feſte Land durch eine Verſetzung des Meers gegen Süden ſich gegen Norden erhob, wie Lamark und Wrede glauben. Auch wollen wir die verſchiedenen Erklärungsgründe dieſer angenommenen Erſcheinungen hier unerörtert laſſen. Bekanntlich nahm man bald ſeine Zuflucht zur gewaltſamen Entwickelung expanſibler Flüſſigkeiten im Innern der Erde, um die Erhebung des feſten Landes zu begreifen, bald zu Verrückungen der Erdpole, zum Wechſel der Schiefe der Ekliptik, zur wechſelnden Exzentrizität des Schwerpunkts der Erde, zum Einfluſſe des Mondes, der Sonne, zu den durch dieſe Weltkörper hervorgebrachten Strömungen, benutzte bald dieſe Erklärungsarten für ſich,

bald in Verbindung mit einander, um die Art und Weiſe zu verſtehen, wie das Meer dem feſten Lande allmählich ſeine gegenwärtige Geſtalt geben könnte. In der That haben die meiſten dieſer Betrachtungsweiſen eine relative Wahrheit, und daß ſie doch nur als Hypotheſen, und, wie wir in der innern Naturgeſchichte der Erde beweiſen werden, als unhaltbare Hypotheſen erſcheinen, beruht vorzüglich darauf, daß ſie als Erklärungen hervor treten. Die Bildung des feſten Landes wird dadurch in ein äußeres paſſives Verhältniß gegen das zur Erklärung angenommene, als ein Beſtimmendes und allein Aktives geſetzt. Was doch nur ſelbſt ein Relatives, in der Beſtimmung wechſelſeitig Beſtimmtes iſt, nimmt die täuſchende Geſtalt eines Abſoluten an; die ganze Darſtellung wird nach der einen Seite der Erklärung gewaltſam hingezogen, und in das verzerrte Bild einſeitiger Betrachtung geht die allgemeine Harmonie des Lebens, und mit dieſer die Wahrheit, zu Grunde.

Aus dieſem Grunde werden wir hier das Bild der Geſetzmäßigkeit in der Bildung des feſten Landes, unbekümmert, ob es ſich begreifen laſſe, oder nicht, und ohne Rückſicht auf irgend eine Erklärungsweiſe entwickeln.

Betrachten wir nun die ganze Erde, ſo fällt es einem jeden in die Augen, wie alles feſte Land gegen Norden gedrängt iſt, ſo daß er ſich faſt ganz dicht um den Nordpol gelagert hat, gegen Süden ſich aber in lauter Spitzen verläuft. Dieſes iſt allgemein bekannt, und könnte keinem Forſcher entgehen.

Nicht allein die drei großen, gegen Süden ſpitz zu laufenden Länder, Südamerika, Afrika und Neuholland, wurzeln gegen Norden in ein in der Breite ausgedehnteres Land; dieſes gilt auch von allen übrigen in Spitzen auslaufenden Erdzungen bis gegen den höchſten Norden hinauf. Alle laufen gegen Süden, Südoſten oder Südweſten ſpitz zu, indem ſie mit ihrer nördlichen Seite mit einem mächtigen, von Oſten nach Weſten ausgebreiteten Lande verbunden ſind, wie Norwegen, Spanien, Italien, Griechenland, Arabien, Indien dieſſeits des Ganges, Malacca, Corea, Kamtſchatka, Alaſca, Californien, Grönland u. ſ. w. Dieſe Richtung der Spitzen hat in der That etwas überaus Ueberraſchendes, und ſpricht die Gewalt des Landes gegen Norden ſehr deutlich aus.

Betrachten wir nun jene drei mächtigen, oben erwähnten Länder, Südamerika nämlich, Afrika und und Neuholland, genauer, ſo finden wir eine merk-

würdige Uebereinſtimmung, die auch von andern bemerkt wurde. Denn nicht allein ſind ſie gegen Süden ſpitz zulaufend, gegen Norden aber breiter: ſie haben auch alle gegen Südweſten einen merkwürdig eingehenden Meerbuſen, der bei Neuholland am mächtigſten, bei Südamerika aber am ſchwächſten angedeutet iſt. Dieſe Aehnlichkeit wird aber noch auffallender, wenn wir die höchſtwahrſcheinliche vormalige Geſtalt von Neuholland betrachten. Die Lage nämlich von Neuguinea, Louiſiade, Neugeorgien, den neuen Hebriden, Neukatalonien und Neuſeeland, machen es höchſt wahrſcheinlich, daß ſie den alten Umriß dieſes großen Landes bezeichnen, ſo daß die ſüdliche vormalige Spitze zwiſchen van Diemens Land und Neuſeeland etwa gegen 50° ſüdl. Breite und zwiſchen 170—180° öſtl. Länge fällt. Dann wäre freilich das Verhältniß der Breite bedeutender als bei Südamerika und Afrika, aber die Aehnlichkeit des ſüdweſtlichen Meerbuſens auffallend größer.

Eine andere merkwürdige Uebereinſtimmung, die der Aufmerkſamkeit entgangen iſt, iſt die, daß dieſe drei einander ſo ähnlichen Länder an einer Ecke gegen Norden durch eine Erdzunge an die nördlichen Länder angeknüpft ſind.

Dadurch entſtehen drei Abtheilungen alles feſten

Landes der Erde. Amerika aber ſtellt den reinſten Typus der Bildung dar. Wie Amerika, beſteht eine jede dieſer Abtheilungen aus einer ſüdlichen und einer nördlichen Hälfte, die durch eine Erdzunge mit einander verbunden ſind. An den Stellen, wo beide Hälften ſich gegen einander über eröffnen, finden wir vor dem Iſthmus aller Abtheilungen einen Archipelag, hinter dem Iſthmus eine gegen Süden herunter laufende Halbinſel.

Einen jeden dieſer phyſiſch von einander geſonderten und durch eigene merkwürdige Verhältniſſe der ſüdlichen Hälfte zur nördlichen bezeichneten Welttheile wollen wir beſonders betrachten.

Amerika iſt der am meiſten geſonderte Welttheil, der am meiſten nach der Länge gezogene. Der Iſthmus iſt lang, ſchmal, und durchaus zuſammenhängend. Doch iſt das Land in der eigentlichen Landenge von Panama, beſonders bei Cubique, niedrig, nach Humboldt kaum 102 Toiſen hoch. Das hohe und mächtige Gebirge, welches in Südamerika herrſcht, wird gegen die Landenge immer niedriger, und erreicht eine bedeutende Höhe erſt wieder, wo der Iſthmus ſich erweitert: bei Mexiko nämlich. Der Iſthmus dieſes Welttheils iſt unter allen der mittlere, indem er bei 8° nördl. Breite anfängt, und

bei 18° aufhört, wenn wir ihn nämlich in der Gegend von Vera Cruz, wo die Erweiterung des Landes anfängt, aufhören laſſen. Der öſtliche Archipelag vor dem Iſthmus iſt groß und mächtig, die Halbinſel **hinter** dem Iſthmus (Kalifornien) nicht bedeutend. Die beiden Hälften dieſes Welttheils halten ſich das Gleichgewicht, kein Theil hat der Maſſe nach ein bedeutendes Uebergewicht. Amerika iſt unter den drei natürlich geſonderten Welttheilen derjenige, der am höchſten gegen Norden und am tiefſten gegen Süden reicht. So weit man gegen Norden gekommen iſt, hat man Land gefunden; und es iſt unzweifelbar, daß es ſehr hoch gegen den Nordpol, gewiß zu 81 — 82° reicht. Aber auch gegen Süden geht Amerika tiefer herunter, als irgend ein anderes der großen Länder. Wenn man, wie billig, Terra del Fuego mit rechnet, ſo reicht die ſüdliche Spitze bis 56° 27′ ſüdl. Breite.

Bei den zwei übrigen Welttheilen ſind die nördlichen Hälften an einander gewachſen: der eine wirft ſich mit ſeiner nördlichen Hälfte, ſeinem Iſthmus, Archipelag, ſüdlichen Hälfte und Halbinſel, hinter den Iſthmus gegen Weſten, der andere gegen Oſten. Wir wollen einen jeden dieſer Welttheile für ſich betrachten.

Die nördliche Hälfte des weſtlichen Welttheils beſteht aus Europa und einem Theile von Aſien. Man hat angenommen, daß das uraliſche Gebirge die natürliche Grenze zwiſchen Europa und Aſien ſei. Nach Hermann dehnt ſich dieſe Bergreihe der Länge nach von 75° nördl. Breite, indem er Novaja Semla als eine Fortſetzung des uraliſchen Gebirgszuges anſieht, bis zum erhabenen Gebirgsrücken zwiſchen dem kaspiſchen Meere und Ural. Zum Behuf unſerer gegenwärtigen Darſtellung müſſen wir die durch das kaſpiſche Meer unterbrochene Verbindung dieſes Gebirgszuges mit dem Kaukaſus verfolgen. Dieſer hängt durch die armeniſchen und georgiſchen Gebirge mit den Gebirgen in Kleinaſien und Syrien zuſammen, und dadurch bilden ſie einen Uebergang zum Iſthmus dieſes Welttheils bei Suez. Dieſer Iſthmus iſt unter allen der kürzeſte und gedrängteſte, das Land auch hier ziemlich niedrig. Er iſt unter allen der nördlichſte, nämlich unter 30° nördlicher Breite. Der weſtliche Archipelag vor dem Iſthmus iſt nicht bedeutend, die öſtliche Halbinſel hinter dem Iſthmus (Arabien) ſehr mächtig. Charakteriſtiſch iſt es für dieſe Abtheilung, daß die Erſtreckung gegen Norden ſowohl als gegen Süden die geringſte iſt. Denn wenn man diejenige Fort-

ſetzung der uraliſchen Gebirge ausnimmt, die ſich durch Novaja Semla erſtreckt, und die, indem ſie die Grenze ausmacht, eben ſowohl zur nördlichen Hälfte der dritten Abtheilung gerechnet werden kann, ſo iſt Nordkap die nördlichſte Spitze, und dieſe erreicht nicht einmal 72° nördl. Breite, indem das nördliche Sibirien faſt durchgängig ſich dem 75° nähert, und durch das Vorgebirge Taunura, ſo wie durch die öſtliche Spitze von Novaja Semla bis 78° reicht. So iſt auch unter den drei Spitzen der ſüdlichen Hauptländer bekanntlich das Vorgebirge der guten Hoffnung dasjenige, welches am wenigſten gegen Süden reicht, denn das Nadelvorgebirge (die ſüdlichſte Spitze von Afrika) liegt nur unter 34° 45′ ſüdl. Breite. Der Hauptunterſchied dieſer Abtheilung, der beim erſten Blick in die Augen fällt, iſt das beſtimmte Uebergewicht der ſüdlichen Hälfte, die die nördliche wohl um das Dreifache übertrifft.

Endlich iſt die Aehnlichkeit der dritten Abtheilung mit der Geſtalt von Amerika in der That ſehr auffallend. Die nördliche Hälfte wird durch ganz Aſien gebildet, die ſüdliche durch Neuholland. Der Iſthmus iſt ſehr deutlich, und die Aehnlichkeit deſſelben mit dem amerikaniſchen iſt auch *Lamark* aufgefallen, ſo wie ſie in der That keinem entgehen kann.

Er wird gebildet durch Malacca, Sumatra, Java, Combava, Sandeboſch, Timor und Neuguinea. Er iſt unter allen der längſte, und, wie keiner von den übrigen, durchbrochen. Er iſt unter allen der ſüdlichſte, denn er fängt ungefähr an bei 10° nördlicher und endigt bei 10° ſüdlicher Breite. Der Archipelag vor dem Iſthmus iſt ſehr bedeutend, und eben ſo die Halbinſel hinter dem Iſthmus (Indien dieſſeits des Ganges). Die ganze Abtheilung reicht zwar nicht ſo weit gegen Norden und Süden, wie Amerika, übertrifft aber doch in dieſer Rückſicht die zweite Abtheilung. Wir haben dieſes Verhältniß für die nördliche Hälfte ſchon dargethan, und die ſüdlichſte Spitze der Abtheilung (van Diemens Land) ſtreckt ſich über 42° ſüdlicher Breite. Unter den drei Spitzen der großen Südländer nähert ſich alſo Südamerika dem Südpol am meiſten, Afrika am wenigſten, und Neuholland hält das Mittel zwiſchen beiden, ſo wie unter den nördlichen Ländern Nordamerika ſich am meiſten an den Nordpol andrängt, Europa (die nördliche Hälfte von Afrika) am wenigſten, und Aſien (die nördliche Hälfte von Neuholland) das Mittel zwiſchen beiden hält. Einem jeden auffallend iſt das beſtimmte, ſtark hervortre-

tende Uebergewicht der nördlichen Hälfte gegen die ſüdliche.

Die drei erwähnten Abtheilungen unterſcheiden ſich alſo vorzüglich dadurch, daß bei der erſten die nördliche und ſüdliche Hälfte ſich das Gleichgewicht halten, bei der zweiten die ſüdliche, bei der dritten aber die nördliche Hälfte ein bedeutendes Uebergewicht hat. Der Iſthmus von Amerika hält, wie die Hälften, das Mittel zwiſchen den Iſthmen der übrigen Abtheilungen, ſowohl in Rückſicht ſeiner Länge als Lage. Der Iſthmus der zweiten Abtheilung iſt der gedrängteſte und nördlichſte, der der dritten Abtheilung der gedehnteſte, durchbrochene, ſüdlichſte. Durch dieſe Lage der Iſthmen und Archipelage, die die ſteten Begleiter derſelben ſind, entſteht ein merkwürdiger Erdgürtel, der den Aequator ſchneidet, deſſen größter Bogen auf die nördliche Hälfte der Erde fällt, und der hier bis einige vierzig Grad Breite reicht. Auf der ſüdlichen Hälfte reicht er aber nur bis einige zwanzig Grad Breite, wenn wir die Inſeln der Südſee verfolgen, die als Fortſetzung des Archipelags der dritten Abtheilung angeſehen werden können. Bei dieſem Erdgürtel finden wir nichts als Erdzungen, Meer und Inſeln.

Bei dieſer Darſtellung wird man einige Schwie-
rigkeiten finden und Einwendungen vorbringen. Vor
allem wird man uns die abweichende Geſtalt von
Europa und Afrika vorhalten, und wohl gar be-
haupten, daß der Verknüpfungspunkt bei Suez will-
führlich erwählt ſei, indem Europa und Afrika eben
ſo deutlich bei Ceuta und Gibraltar verbunden ſind,
wo die deutliche urſprüngliche Verknüpfung erſt durch
ſpätere Revolutionen aufgehoben iſt. Aber theils
wird man, wenn man die auffallende Aehnlichkeit
der Verbindung zwiſchen Nord- und Südamerika,
Aſien und Südholland zugiebt, keinesweges läugnen
können, daß ein ähnliches, wenn gleich abweichen-
des, Verhältniß zwiſchen Europa und Afrika Statt
findet, theils werden eben dieſe Einwendungen uns
zu merkwürdigen Betrachtungen Anlaß geben, die
über das Verhältniß der zweiten zur dritten Abthei-
lung ein Licht verbreiten werden. —

Erſtens haben wir bei der bisherigen Betrach-
tung nur auf die Züge der Urgebirge Rückſicht genom-
men. Dieſe ſind es, die jene Hauptgeſtalten des
feſten Landes beſtimmt haben, und ſie ſind durch die
ſpätern Bildungen nur modificirt. Daß es ein gro-
ßer Zug von Urgebirgen ſei, welcher die Geſtalt und
die Verknüpfung von Nord- und Südamerika be-

wirkt, darf ich als bekannt vorausſetzen. Aber auch diejenigen Bergzüge, die über Malacca, Sumatra, Java bis Neuholland gehen, ſind ohne allen Zweifel Urgebirge, die alſo auch hier die Verknüpfung zwiſchen Aſien und Neuholland bewirken. Nun läßt ſich die Fortſetzung der Urgebirge von Spanien nach den Atlasgebirgen keinesweges deutlich verfolgen. Das Gebirge Sinai hingegen verbindet, wie auch die neueſten, wenn gleich ſehr unvollſtändigen Beobachtungen von Seetzer beweiſen, auf die deutlichſte Weiſe die ſyriſchen Urgebirge mit denen, die auf der Oſtſeite des Nils ſich erheben, längs dem rothen Meere laufen, und mit den abyſſiniſchen Gebirgen in Verbindung ſtehen. In der älteſten Epoche der Erdgeſchichte alſo — wenigſtens gewiß in einer Epoche, die nicht über die Formation der Uebergangsgebirge reicht — wurden jene Hauptformen des feſten Landes begründet. Ueberhaupt läßt es ſich nicht einſehen, was man für die Geſchichte der Erde und für die Phyſik überhaupt gewinnen kann, wenn man, nach der bisherigen Art, das Streichen der Gebirge und ihre Hauptzüge verfolgt, ohne auf ihre Natur und Beſchaffenheit Rückſicht zu nehmen. Schulz hat, nicht ohne Glück, das Zweckloſe dieſes Beſtrebens zu zeigen geſucht. Wenn es, ungeachtet jener Feh-

ler, den Naturforſchern gelang, das Hauptſtreichen der Gebirge, wenigſtens zuweilen, richtig aufzufaſſen, ſo geſchah es deßhalb, weil die Urgebirge doch meiſtens das Beſtimmende der Gebirgsformen ſind. Selbſt die genauen Höhenbeſtimmungen und Meſſungen können nur dann für die Wiſſenſchaft fruchtbringend werden, wenn man auf die Beſchaffenheit der verſchiedenen Höhen mehr wie bis jetzt Rückſicht nimmt. Die Beobachtungen von Humboldt in Südamerika ſind in dieſer Rückſicht, wie wir an einem andern Orte zeigen werden, höchſt wichtig.

Ungeachtet nun die Hauptformen des feſten Landes und jene merkwürdigen Gegenſätze zwiſchen einer nördlichen und ſüdlichen Hauptmaſſe, die ſich dreimal wiederholen, in einer ältern Epoche beſtimmt ſind, ſo werden ſie doch in neuern Epochen auf eine merkwürdige Weiſe modificirt. Die Veränderungen, die das feſte Land, ſelbſt in der jüngſten Zeit der aufgeſchwemmten Gebirge, erlitten hat, laſſen ſich zwar, aus Mangel einer genauen Kenntniß des Lokals, nicht allenthalben und in allen Welttheilen genau nachweiſen; indeſſen werden wir ſie für Europa und Afrika, und für diejenigen Theile von Aſien, welche die Verbindung beider bewirken, einigermaßen nachweiſen, und die Reſultate, welche wir aus

den Beobachtungen mit Gewißheit ziehen können, werden uns merkwürdige Aufſchlüſſe über das Verhältniß der beiden an einander gränzenden Welttheile, Europa nämlich und Afrika einerſeits, Aſien und Neuholland andererſeits, gewähren.

Wir haben ſchon oben jenes große Thal geſchildert, welches mit Irland anfängt und erſt mit dem Kaukaſus endigt, durch die nördlichen Gebirge von Schottland, Norwegen, Schweden, Rußland, und durch das uraliſche Gebirge gegen Norden und Oſten, durch die Pyrenäen aber, die ſchweizeriſchen, tyroliſchen und ungariſchen Gebirge gegen Süden begrenzt wird. Dieſes Thal iſt in ſeinen tiefſten Theilen durchaus mit aufgeſchwemmten Gebirgen bedeckt, die deutlichen Zeugen einer jüngern Waſſerbedeckung. Aber ein ähnliches Thal, in welchem das Atlasgebirge ſich empor hebt, finden wir in Süden, wo die großen Sandebenen Nordafrika's eben ſo deutlich eine jüngere Waſſerbedeckung bezeugen. Merkwürdig iſt es, daß dieſe Ebenen, eben ſo wie die aufgeſchwemmten Flächen des nördlichen Europa's, gegen Norden von einer See begrenzt werden, — hier das mittelländiſche Meer, ſo wie dort die Oſtſee, — welche beide die deutlichſten Spuren eines neuern Urſprungs zeigen, ja deren ſpätere Formation ſich ſo-

gar nicht undeutlich in alten Sagen nachweiſen läßt. Ferner findet noch die Aehnlichkeit Statt, daß jenſeits dieſer Seen, gegen Norden, ältere Gebirge, ohne irgend eine bedeutende Spur von aufgeſchwemmten Gebirgen, ſich erhalten. So die norwegiſchen und ſchwediſchen Gebirge jenſeits der Oſtſee, und die ſpaniſchen und italieniſchen Gebirge jenſeits des mittelländiſchen Meeres. Aber nicht dieſe Ebenen allein ſind es, die eine jüngere Waſſerbedeckung in jenem Hauptwelttheile bezeugen: auch Arabien, jenes Land, welches ſo durchaus einen afrikaniſchen Charakter hat, beſteht im Innern bekanntlich faſt aus lauter Sandwüſten. Ferner in Perſien, ſo gebirgig es auch ſeyn mag, kennen wir merkwürdige Spuren von Sandwüſten, die man zum Theil wohl als Fortſetzungen des kaſpiſchen Meeres anſehen muß, welche ſich von Nordweſt nach Südoſten erſtrecken, wie die große Sandwüſte Naubendan und die Wüſte Kherkh. Ueberhaupt iſt uns kein Theil der Welt bekannt, wo ſo viele und ſo mächtige aufgeſchwemmte Strecken vorkämen, die eine deutliche Beziehung auf einander haben.

Denken wir uns nun jene Flächen durchaus mit Waſſer bedeckt; ſo erhellt, daß der größte Theil von Europa, Schweden und Norwegen ausgenommen,

zugleich mit dem Atlasgebirge in Nordafrika eine In⸗ ſelgruppe gebildet hat, daß ſowohl die Oſtſee als das mittelländiſche Meer ein ſehr erweitertes Bette gehabt haben muß; ja es wird ſehr wahrſcheinlich, — wenn wir die Sandflächen zwiſchen dem ſchwar⸗ zen und kaſpiſchen Meere, und die Verbindung die⸗ ſer mit den Ebenen des ſüdlichen Rußlands erwä⸗ gen, — daß die Oſtſee und das mittelländiſche Meere, wo nicht, wie ich vermuthe, in unmittel⸗ barer Verbindung mit einander geweſen ſind, doch einander ſehr nahe waren. Auch jenſeits des Kau⸗ kaſus ward das kaſpiſche Meer wahrſcheinlich durch jene von Nordweſt nach Südoſt ſich erſtreckenden Sandwüſten ſehr weit fortgeſetzt. Der Meerbuſen alſo, welcher den nördlichen Haupttheil von dem ſüdlichen trennte, war damals bedeutend größer, ja er reichte von Norwegen und Schweden bis nach den afrikaniſchen Konggebirgen. Auch der Archipelag war bedeutender, und die Erdzunge, die beide Thei⸗ le verband, vielleicht an einigen niedrigen Stellen unterbrochen, reichte von der ſüdlichen Grenze der uraliſchen Gebirge bis nach den abyſſiniſchen. Die Hauptgebirge des damaligen europäiſchen Archipe⸗ lags, die Alpen nämlich, ſind als ein Stamm an⸗ zuſehen, der ſich gegen Oſten immer kühner und

weitläufiger verzweigt. So bildet die Fortſetzung der tyroler und öſterreichiſchen Alpen nach dem adriatiſchen Meere gegen Süden, und das karpathiſche Gebirge gegen Norden eine ſolche Verzweigung. Kühner aber und mannichfaltiger vertheilt finden wir dieſe Verzweigung in Aſien, wo das altaiſche Gebirge gegen Norden ſich ausdehnt, bis nach Kamtſchatka reicht, und mannichfaltige Veräſtelungen nach Sibirien hinein ſchickt, das tauriſche Gebirge hingegen gegen Süden bis Indien reicht.

Es iſt merkwürdig und für die höhere Anſicht der Erdgeſchichte, wie wir an einem andern Orte darthun werden, höchſt wichtig, daß man jenen europäiſchen Archipelag als den eigentlichen Wohnſitz der kaukaſiſchen, das heißt der im eigentlichen Sinne geſchichtlichen, Menſchenrace anſehen kann. Man darf nämlich nicht vergeſſen, daß wir hier nicht auf die willkührliche Grenze von Europa und Aſien Rückſicht nehmen, daß vielmehr, ſo wie das uraliſche Gebirge gegen Norden, ſo das kaukaſiſche Gebirge mit den Fortſetzungen durch Armenien, Meſopotamien, Syrien, bis nach Egypten, und das kaſpiſche Meer mit ſeinen ſüdlichen, jetzt ausgetrockneten Fortſetzungen gegen Süden, die Grenze abgiebt. Auf dieſe Weiſe iſt jener Archipelag auf allen Seiten

von andern Racen umgeben geweſen: gegen Süden die Neger, — denn das Atlasgebirge und die Mauritanier gehören mit zu der großen vormaligen kaukaſiſchen Inſelgruppe, — gegen Oſten und Südoſt die malaiſche, und gegen Nordoſt und Norden die mongoliſche Race. Alle ſind auf eine merkwürdige Weiſe unverändert geblieben, und noch immer ſo, wie ſie uns die alten Schriftſteller, vorzüglich Herodot, ſchildern.

Von Syrien und Perſien aus hat allmählich mit der Abnahme des Meeres die Race und ihre Geſchichte ſich über ganz Europa verbreitet. Es iſt bekannt, daß das ſchwarze Meer ſich durch den Helleſpont einen Weg bis ins mittelländiſche Meer, dieſes durch die herkuliſchen Säulen ſich einen Weg zum atlantiſchen Meere gebahnt hat. Die Spuren des Durchbruchs ſind klar, und das Ganze iſt eine unläugbare Thatſache. Eben ſo unzweifelbar iſt es, daß die Oſtſee, wie wir oben dargethan haben, durch das Kreidegebirge von Rügen, Mecklenburg, Holſtein, Dännemark und Schweden durchbrochen iſt, und dieſes größtentheils zerſtört hat. Wir glauben, daß es den Naturforſchern keinesweges gelungen iſt, die Art des Durchbruchs dieſer Meere richtig darzuſtellen. Die Gewalt, mit welcher die Ströme Felſen durch-

geriſſen haben, muß mit dem abnehmenden Niveau des Waſſers überhaupt in Verbindung gebracht werden. Während dieſes die aufgeſchwemmten Ebenen bedeckte, hatte das damalige ſo viel weiter ausgebreitete Meer ein gemeinſchaftliches Bette, und eine gleiche Ebene verband das aufgeſchwemmte Gebirge in Afrika mit Italien und Spanien, ſo wie die Sandflächen im nördlichen Deutſchland und Dännemark mit Schweden. Daraus allein wird es begreiflich, wie wir in den aufgeſchwemmten Lagern in Dännemark und im nördlichen Deutſchland ſo viele Geſchiebe finden können, die theils aus den ſüdlichen deutſchen Gebirgen, theils aus den ſchwediſchen und norwegiſchen Gebirgen herrühren. Es iſt bekannt, wie viele Hypotheſen, eine unſtatthafter als die andere, man erſonnen hat, um den Urſprung jener merkwürdigen Geſchiebe begreiflich zu machen. Wenn man über die große Gewalt, die ſo mächtige Steinmaſſen in einer ſo bedeutenden Entfernung fortzurollen vermochte, erſtaunte, ſo war das nur deßhalb, weil man die gebändigte Kraft des in kleinern Betten eingeſchränkten Waſſers als Maaß anſahe. So lange das Waſſer bedeutend hoch ſtand, boten jene jetzt durchbrochenen Gebirge keinen bedeutenden Widerſtand dar; auch war die Kraft des von höhern

Punkten herabſtrömenden Waſſers geringer. So wie das Waſſer ſank, wuchs der Widerſtand der Gebirge; mit dieſem auch die Gewalt des herabſtrömenden Waſſers. Die Meeresfläche ſelbſt zog ſich nach dem Rande der ältern Gebirge, — im mittelländiſchen Meere nach Spanien und Italien — in der Oſtſee nach Schweden zurück; die gewaltigern Fluthen gruben ſich dort ein tieferes Bette. So ward Afrika von Spanien und Italien, das nördliche Deutſchland und Dänemark von Schweden getrennt. So geſchahen die Durchbrüche, und auf dieſe Weiſe erhielten die beiden Meerbuſen ihre gegenwärtige Geſtalt. Ohne allen Zweifel entſtand durch einen ähnlichen Rückzug des Waſſers die gegenwärtige Geſtalt und das tiefere Bette des kaſpiſchen Meers. Man weiß, wie es ſich ſelbſt geographiſch nachweiſen läßt, daß dieſes Meer ſeine Geſtalt mannichfaltig modificirt hat.

Wie nun die Geſtalt jenes Hauptwelttheils, der durch Europa und Afrika gebildet wird, durch eine ſo bedeutende Waſſerabnahme in einer jüngern Epoche modificirt wurde, findet man in jenem Hauptwelttheile, der durch Aſien und Neuholland dargeſtellt iſt, merkwürdige Spuren von zunehmendem Waſſer, welches Länder, die offenbar zuſammen ge-

hörten, getrennt haben. Zwar bin ich nicht im Stande, die Art und Weiſe genau anzugeben; indeſſen wird es mir erlaubt ſeyn, auf jene merkwürdige Kette von eingeſchloſſenen Meerbuſen, die von den nördlichſten Punkten der Vereinigung zwiſchen Aſien und Nordamerika, alſo von 66° nördlicher Breite bis Van Diemens Land, alſo bis 44° ſüdlicher Breite reichen, und die ſehr deutlich auf eine weitere Erſtreckung des ganzen Welttheils gegen Oſten hinweiſen, aufmerkſam zu machen. Das kamtſchadaliſche Meer wird durch die Kette der Aleuten eingeſchloſſen, das Meer Lam durch Kamtſchatka und die kuriliſchen Inſeln, das japaniſche Meer wird durch Tſchoka, Chicha und Japan gebildet, auf die nämliche Weiſe, wenn gleich weniger deutlich, das Meer Tong Hay durch die Inſeln Lieukieu und Formoſa; das chineſiſche Meer durch die Philippinen und Borneo, endlich ein eben ſolches Meer um Neuholland durch Neuguinea, die neuen Hebriden, Neukaledonien und Neuſeeland. Alle dieſe Inſelketten gehen, wie eine leicht gezogene Linie, in einiger Entfernung von dem feſten Lande, und richten ſich ſo, auf eine merkwürdige Weiſe, nach der Geſtalt derſelben.

Ich habe dieſe Darſtellung der Geſtalt des feſten Landes, deren Wichtigkeit hier nicht dargethan wer-

den kann, deßhalb hier angeführt, weil die unbefangene Erwägung derſelben hinreicht, um zu beweiſen, daß alle bisherige Hypotheſen, durch welche man das Verhältniß des feſten Landes zum Meere zu erklären ſuchte, unzulänglich ſind. Noch vor kurzem glaubte man, und viele Naturforſcher glauben noch, daß die centrifugale Tendenz unter dem Aequator hier die Maſſe der Erdoberfläche vorzüglich erhöhen mußte, und daß deßhalb die Gebirge gegen den Aequator allmählich höher werden mußten. So unterwarf man die mannichfaltige Bildung der Erde einer einſeitigen aſtronomiſchen Hypotheſe. Aber die höchſten Gebirge in Südamerika ſelbſt haben keinesweges eine deutliche Beziehung auf den Aequator. In den Aequatorialgegenden in Afrika hat man keinen Grund, bedeutend hohe Gebirge zu vermuthen. Mowna-Roa auf der Inſel Owaihi, deſſen Höhen Marchand auf 2578 Toiſen ſchätzt, liegt unter 20° nördlicher Breite; der Eliasberg, der nach den Meſſungen der Expedition der Seefahrer Quadra und Galeano 2829 Toiſen hoch iſt, ſogar bei 60° Breite, und die hohe Gebirgsgegend in Bootan und Tibet, die mit den Anden in Rückſicht der Höhe wetteifert, wo nicht gar ſie übertrifft, reichen von 25 bis etwa 32° Breite. Auf dieſe Weiſe

iſt jene eingeſchränkte Anſicht, die auch keinesweges mit einer geſunden Geognoſie beſtehen könnte, durchaus vernichtet.

Unter den Anſichten, die etwas Wahres in ſich haben, gehört ohne allen Zweifel diejenige von Lamark und Wrede, indem ſie eine Verſetzung des Meeres gegen Süden annehmen. Auch läßt es ſich nicht läugnen, daß die in der neuern Epoche ſich zeigende Abnahme des Meeres in Europa, Nordafrika und dem weſtlichen Theile von Aſien, wie wir ſie oben dargeſtellt haben, in Verbindung mit der ſichtbaren Zunahme des Meeres auf der Oſtküſte von Aſien und Neuholland, deutlich genug für die Gewalt des Meeres in ſeiner Bewegung von Oſten nach Weſten ſpricht. Aber dieſe Hypotheſen ſelbſt, einzeln genommen, vermögen auf keine Weiſe, die Form des feſten Landes begreiflich zu machen, mag man nun, wie Lamark, den Einfluß des Mondes, oder wie Wrede, die Excentricität des Schwerpunkts der Erde als den Grund der Verſetzung des Meeres annehmen, welches ſchon daraus erhellt, daß jener merkwürdige, über alle Iſthmen gehende Erdgürtel, der den Aequator, beſonders auf der nördlichen Hälfte der Erde, unter einem bedeutenden Winkel ſchneidet, und in welchem faſt gar kein Land vorkommt, durch

aus unerklärt bleibt. Auch bleibt der merkwürdige Gegenſatz zwiſchen einer nördlichen und ſüdlichen Hälfte, und das Verhältniß beider zu einander, in den verſchiedenen Hauptwelttheilen, durchaus unbegreiflich. Wer dieſes Problem, ausgerüſtet mit hinlänglichen geognoſtiſchen Kenntniſſen, uud unterſtützt durch eine lebendige Anſicht der Natur, vernimmt, dem wird es nicht verborgen bleiben, daß uns hier innere und lebendigere Verhältniſſe der Bildung der Erde ſelbſt anſprechen.

Vor allem aber iſt es nothwendig, das Problem über die Bildung der Gebirge ſelbſt mit jenem in Verbindung zu bringen. Ueber die Form des feſten Landes und das Verhältniß deſſelben zum Meere läßt ſich offenbar kein richtiges Urtheil fällen, ſo lange wir keine andere Anſicht kennen, als die herrſchende mechaniſche und chemiſche, die nur ein äußeres Verhältniß, und kein inneres und lebendiges, zwiſchen dem Flüſſigen und Feſten der Erde annimmt. Und doch ſpricht, dünkt mich, die ganze Geognoſie deutlich genug für das thätige und lebendige Wechſelverhältniß beider. Eine unbefangene Anſicht der Thatſachen würde längſt den Forſcher überzeugt haben, daß die Entſtehung der Gebirge nicht aus einer einſeitigen Betrachtung der feſten Maſſe derſelben be-

griffen werden kann, daß vielmehr, ſo wie die Beſchaffenheit dieſer, auch die Natur des Waſſers und der Atmoſphäre in einer jeden Epoche anders modificirt erſcheinen muß. Was die Naturforſcher verhinderte, dieſe nahe liegenden Betrachtungen anzuſtellen, und auf dieſe Weiſe einen gemeinſchaftlichen Standpunkt für die Beobachtung der Veränderungen aller Elemente zu gewinnen, war das eingeſchränkte Präcipitationsſyſtem, welches aus der bornirten Anſicht der experimentalen Chemie auf die Bildungsgeſchichte der Erde übertragen ward. Eine Welt, komplicirter und verworrener als diejenige, die man erklären wollte, ward vorausgeſetzt; und kein einziger Forſcher, der das Syſtem annahm, hat gewagt, es konſequent zu verfolgen. In einer Flüſſigkeit, deren Natur kein Naturforſcher darzuſtellen vermochte, ſollte die unendliche Mannichfaltigkeit der heterogenſten Subſtanzen aufgelöſt ſeyn, ohne daß man, bei der ungeheuern Vorausſetzung, im Stande iſt, ſich von der Art der Auflöſung oder der Niederſchlagung ſelbſt einen klaren Begriff zu machen. Am wenigſten aber begreift man das Geringſte von der geſetzmäßigen Entwickelung und von dem wunderbaren Zuſammenhange verſchiedener Formationsſuiten, wie ſie in den verſchiedenen Epochen

erſcheinen. Die Nautenwiſſenſchaft, ſo reich an thörichten Hypotheſen, hat vielleicht keine aufzuweiſen, die ſo ausſchweifend in ihren Vorausſetzungen, und ſo arm in ihren Folgerungen wäre, wie dieſe.

Lamark, ſo wenig begründet auch ſeine Anſichten ſeyn mögen, und ſo ſchief er die Natur auch in mancherlei Rückſicht anſieht, hat doch das unverkennbare Verdienſt, daß er die Naturforſcher auf ein höheres, lebendigeres, und über die bloße Chemie hinaus liegendes Produktionsprincip hingewieſen hat; und ſo viel man im Einzelnen gegen ihn einzuwenden hat, ſo falſch das Ganze aufgefaßt ſeyn mag, ſo ſollte man ihn doch, bei der kümmerlichen Armuth der herrſchenden Anſicht, keinesweges ſo ſehr geringſchätzen. Klar iſt es an und für ſich, daß wir über die Geſchichte der Erde niemals belehrende Aufſchlüſſe erhalten können, ſo lange die Subſtanzen derſelben, als chemiſch einfache Stoffe, abgeſondert daliegen, und nicht in ihrem lebendigen Zuſammenhange begriffen werden. Denn eine Evolutionsgeſchichte der Erde, welche die geſonderten Stoffe vorausſetzt, und die Stätigkeit der Entwickelung aufhebt, iſt ein vollkommener Widerſpruch. Ohne Grund iſt auch die Hoffnung, durch die fortgeſetzte Analyſe jenem lebendigen Zuſammenhange der Dinge unter ſich näher zu

kommen. Dieſes iſt offenbar nur den kombinatoriſchen Beobachtungen vorbehalten. Denn viele Stufen der Entwickelung, wie diejenigen der verſchiedenen Metalle, wahrſcheinlich auch der Erden, ſind geſchichtlich fixirt, und können durch keine Analyſe aufgehoben werden.

Werfen wir einen Blick auf die Gebirge, dringen wir in ihre Struktur und ihre Beſchaffenheit ein: dann entdecken wir Manches, wodurch alle bisherigen Hypotheſen durchaus vernichtet werden, und was erſt anerkannt und dann begriffen ſeyn will. Denn die älteſten Gebirge zeigen uns in der merkwürdigen und geſetzmäßig ſich entwickelnden Stufenfolge, vom Granit bis zum Thonſchiefer, ein Ganzes, welches keinesweges durch irgend eine eingeſchränkte chemiſche Anſicht erklärt werden kann. Alle Glieder der Kette greifen in einander ein; bald drängt das eine, bald das andere Glied ſich hervor; ſelbſt die mannichfaltigen Lager unterwerfen ſich dem Haupttypus der herrſchenden Entwickelung. In dem Granit — wie verſchieden ſind da die Beſtandtheile von einander? Und ſtellen nicht dieſe verſchiedenartigen Beſtandtheile, der Quarz, der Feldſpath und der Glimmer, eine untheilbare Aktion dar? Das Reſiduum iſt zwar verſchiedenartig, aber die Aktion, die Quelle

der Produktion, war offenbar einfach. So verſchiedenartig nun auch der Granit im Einzelnen iſt, ſo einförmig iſt er im Großen, und die wildeſten und mächtigſten Granitgebirge zeigen im Ganzen eine Einförmigkeit, wie wir ſie in andern Gebirgen kaum finden. In den älteſten Granitgebirgen treffen wir kaum bedeutende Lager, ſelten Gänge; und es iſt eine Frage, ob nicht die eingeſprengten Metalle, Zinn, Wolfram und Molybdän, in den neueſten Modifikationen derſelben vorkommen. Der Gneis iſt zwar noch immer, wie der Granit, ziemlich komponirt im Einzelnen, doch weniger als dieſer. Der Glimmerſchiefer iſt einfacher, und der Thonſchiefer noch einfacher im Einzelnen. Je einfacher aber die Maſſen im Kleinen ſind, deſto bedeutender iſt die Mannichfaltigkeit im Großen, die theils durch die Lager, die gleichförmig geſchichtet, alſo dem Haupttypus der herrſchenden Bildung unterworfen ſind, theils durch die Gänge dargeſtellt wird. So verſchieden nun auch der Granit, der chemiſchen Anſicht nach, von dem Thonſchiefer ſeyn mag, ſo iſt es doch eine unbezweifelbare Thatſache, die als eine ſolche anerkannt ſeyn will, daß eine Reihe der Entwickelung von dem einen bis zum andern Statt findet. Merkwürdig iſt bei jener großen Geſetzmäßigkeit, die

in der progreſſiven Entwickelung vom Granit bis zum Thonſchiefer Statt findet, das allmählige Verſchwinden des Feldſpaths und mit dieſem hervortretende Ausſcheiden des Quarzes; denn ſo wie der Feldſpath in dem Glimmerſchiefer und Thonſchiefer verſchwindet, ſondert ſich der Quarz aus der Maſſe, und durchſtreicht die Hauptmaſſe in Adern in mancherlei Richtungen. Mit der deutlichen Hervortretung des Kohlenſtoffs in den Thonſchiefergebirgen nehmen die Quarzadern zu; ja, je mächtiger der Kohlenſtoff ſich zeigt, deſto inniger durchdringen die Quarzadern die ganze Maſſe, wie der lüdiſche Stein in den Ur- und Uebergangsgebirgen deutlich beweiſt. Verhältniſſe dieſer Art zeigen deutlich genug, daß die verſchiedenen Beſtandtheile ſelbſt als lebendige Gegenſätze angeſehen werden müſſen, die bald auf die eine, bald auf die andere Weiſe hervorgerufen oder zurückgedrängt werden, beide aber aus der nämlichen Quelle entſpringen. Wie lebendig aber und durchaus im Ganzen auf eine organiſche Weiſe die Oſcillationen jener komponirten Reſiduen gefaßt werden mußten, beweiſt vor allem das partielle Wiederhervortreten einiger Glieder, ja ſelbſt der ganzen Reihe; denn nachdem der Granit verſchwunden und der Gneis

hervorgetreten iſt, ſehen wir den Granit in den Gneis hingelagert, und jünger als dieſen wieder hervortreten, wie z. B. auf dem Rieſengebirge. Ja die höchſt merkwürdige und in der Geognoſie Epoche machende Beobachtung von Buch und Hausmann in Norwegen beweiſt, daß, nachdem die Oſcillation vom Granit bis zum Thonſchiefer vollendet iſt, dieſe ſich noch einmal vollſtändig wiederholen kann; denn ſie haben bewieſen, daß aller Granit in Norwegen jünger iſt, als der Urthonſchiefer daſelbſt. Einen ältern Granit findet man kaum in Schweden und Norwegen. Das älteſte Gebirge iſt daſelbſt Gneis, der ſich, den allgemeinen Geſetzen der Entwickelung folgend, in Glimmerſchiefer und Thonſchiefer verliert. Dieſen Thonſchiefer bedeckend, erſcheinen wieder mächtige Granitgebirge, die in Gneis und Glimmerſchiefer übergehen, die Hauptmaſſe der ſchwediſchen und norwegiſchen Gebirge ausmachen, aber doch wol nur uneigentlich Uebergangsgebirge genannt werden können.

Aber nicht in den Urgebirgen allein, auch in den Uebergangs- und Flötzgebirgen, bis zu der neueſten Zeit, erſcheinen Fortſetzungen jener merkwürdigen Entwickelung, wenn gleich durch andere Gebirgs-

maſſen zurückgedrängt, und ſelbſt aus mechaniſchen Niederſchlägen immer mühſamer, je jünger die Bildungen ſind, hervorſtrebend.

Bekanntlich enthalten die Urgebirge Lager mancherlei Art, und die Maſſen dieſer Lager ſind größtentheils eben ſowohl zuſammengeſetzt, wie diejenigen der Urſchieferformation. Beſonders in den Gliedern der Urtrappformation ſcheint ſich der Feldſpath, nachdem er in dem Glimmer und Thonſchiefer verſchwunden iſt, hingezogen zu haben. Nur erſcheint er hier in einem andern Gegenſatze. Wir finden nämlich Hornblende ſtatt Glimmer, und der Quarz wird ſeltner. Auch in den Porphyrlagern finden wir den Feldſpath wieder nur zurückgedrängter und aus einer thonichten, pechſteinartigen oder hornſteinartigen Maſſe hervorſtrebend, und in dieſer eingeſchloſſen, zuweilen aber die Hauptmaſſe ſelbſt bildend, in welche dann Quarz eingewachſen iſt. Dieſe Gebirgsformationen zeigen uns alſo den alten, in der Schieferformation ſo mächtigen Feldſpath in andern Verhältniſſen und als das Produkt anderer, zwar in ihren Reſiduen verſchiedenartig ſich zertheilenden, aber doch in ihrem Urſprunge einfachen Funktionen, und wir ſehen den Feldſpath, der dort in lebendigem Gegenſatze gegen Quarz und Glimmer

ſtand, hier einen Gegenſatz bald gegen Hornblende, bald gegen Thon, Pechſtein, Hornſtein, Quarz bilden, bis endlich in den merkwürdigen Sienit, der (wenn auch nicht immer) in einer genauen Verbindung mit dem Porphyr ſteht, eine Gebirgsart wieder erſcheint, dem alten Granit durchaus ähnlich, nur daß die Hornblende an die Stelle des Glimmers tritt.

Am meiſten von den übrigen Lagern der Urgebirge getrennt und in ſich am einfachſten erſcheint der Urkalk, indeß die übrigen Gebirgsmaſſen, und wenn ſie auch noch ſo verſchieden ſind, durch den alles verbindenden Feldſpath oder durch den Quarz ein vermittelndes Glied erhalten. In den Urgebirgen ſcheint ſich der Gegenſatz zwiſchen den Kalkgebirgen und den übrigen Gebirgsarten am reinſten erhalten zu haben; ſchon in einigen Uebergangs-, noch mehr aber in den Flözgebirgen, ſcheinen Kieſel- und Thonerde ſich mit der Kalkerde inniger zu verbinden, und der Kalk erſcheint faſt immer als ein Mergel. Aber ſelbſt dieſe Iſolirung des Kalks kann uns keinesweges berechtigen, den Kalk von den übrigen Gebirgsarten zu trennen, oder jene Einheit der Quellen aller Entwickelung, die allen naturgeſchichtlichen Forſchungen zum Grunde liegen müſſen, ab-

abzuläugnen; vielmehr überzeugt uns das ſtrenge Geſetz, welches in den Urgebirgen waltet, daß die geſchloſſenen Urmaſſen, als Reſiduen einer zwar univerſellen, aber ihrem Weſen nach organiſchen Funktion, anzuſehen ſeyen.

Nichts iſt tödtender für die geſchichtliche Anſicht der Erde, als wenn dasjenige, was offenbar einen gemeinſchaftlichen Urſprung hat, durch die Trennung der Analyſe aus einander geriſſen wird. Die unbefangene Beobachtung, die niemals durch eine einſeitige Richtung des Experiments ſich einſchränken läßt, ſtellt die lebendige Kontinuität wieder her, die durch die reflektirende Analyſe vernichtet ward. Und in der That, welchen Sinn hat eine geſchichtliche Entwickelung, wenn nicht das Nachfolgende in dem Vorhergehenden begründet war? In der Präcipitationstheorie erſcheint das Nächſtfolgende in Beziehung auf das Vorhergehende durchaus als zufällig; denn daß Lager von Sand, Thon und Kalk mit einander abwechſeln, wie in den Flözgebirgen, daß Gips, Steinſalz u. ſ. w. jenen Gebirgen ſubordinirt ſind, kann eine chemiſche Theorie nur als zufällig anſehen. Ja wenn nun, nachdem das mannichfaltigſte Leben, deſſen untergegangene Trümmer wir allenthalben entdecken, ſich regte, die ſchon belebten

Flächen mit einer harten, in ſich geſchloſſenen, keine Spur von Leben in ſich enthaltenden Maſſe, der reinen chemiſchen Maſſe der Urzeit ähnlich, bedeckt wird — ein Phänomen, welches uns die Baſaltbildung darbietet, indem ſie ſelbſt die jüngſten Flötzgebirge bedeckt — ſo kann die bloß reflektirende Chemie eine ſolche große und kühne Naturoperation, ſo klar ſie ſich dem Beobachter auch zeigt, keineswegs faſſen. Die Maſſen weichen zu ſehr von den vorhergehenden ab, und das Experiment iſt ein zu kleines Maaß für die geſchichtliche Reduktion, die hier ſich mächtig offenbart, und nichts Einzelnes, wie die experimentirende Chemie, ſondern alle Potenzen der Natur zu gleicher Zeit benutzt, und in Eine große reducirende Operation verſchlingt. So abweichend aber auch die Maſſen von den übrigen der Flötzgebirge ſeyn mögen, ſo iſt die Kontinuität der Fortbildung doch ausnehmend klar. Sandſteine mit Thonſchiefer und Steinkohlen, ja ſelbſt Braunkohlen, finden wir unter den Baſaltgebirgen. Allmählich verhärtet ſich der Sandſtein, wird quarziger, geht in Wacke, und dieſe in Baſalt über, und der Sandſtein mit der Wacke, und der Baſalt mit dem Klingſteine bilden eine kontinuirlich fortſchreitende Funktion der merkwürdigſten Art. Es iſt bekannt,

daſs die Porphyr- und Baſaltgebirge viel Aehnliches mit einander haben. Das Vorkommen iſolirter Kuppen (in unterbrochener Lagerung), das Uebergreifen der Lagerung, die Abſonderung der Maſſe in Platten, Säulen und Kugeln, ſelbſt das Porphyrartige der ganzen Maſſe, kommt ihnen beiden zu, aber beide bedecken auch ältere Gebirge, und unterbrechen eine fortſchreitende Bildung auf die nämliche Weiſe. Eine ſo merkwürdige Wiederkehr der nämlichen Formation, wenn gleich unter veränderten Umſtänden, wäre vorzüglich dazu geeignet, die Naturforſcher auf die groſse Bedeutung der in den Gebirgsmaſſen getödteten Funktionen aufmerkſam zu machen; und wir können mit Recht behaupten, daſs die Entdeckung der Uebereinſtimmung zwiſchen Porphyr und Baſalt zu den wichtigſten von Werner gerechnet werden müſſen.

Wie in den Gebirgsmaſſen die abweichendſten Formen zugleich vorkommen, ſehen wir ſie auch nicht ſelten allmählich aus einer mehr einförmigen Maſſe entſtehen. In den verſchiedenen Gliedern der Trappformation verſchwindet der Feldſpath, zuweilen auch der Quarz, und kommt wieder zum Vorſchein; ja, wie in der Urſchieferformation der Thonſchiefer aus dem Granit entſprang, ſo ſehen wir umgekehrt in

der jüngern Porphyrformation den granitähnlichen Sienit aus einer einförmigen thonigen und hornſteinartigen Maſſe entſtehen, und indem ſie körniger, kryſtalliniſcher, in ſich getrennter wird, erſcheint zu gleicher Zeit die Hornblende, von welcher in der Porphyrmaſſe keine Spur war. So wie der Porphyr klar genug eine retrograde Tendenz der Bildung offenbart, ſo finden wir dieſe noch deutlicher in der Baſaltformation, indem dieſe mit dem letzten Gliede der Flözgebirge — einem ſteinkohlenhaltenden Konglomerat — anfängt, und durch thonige Wacken und porphyrartigen Baſalt ſich in Grünſtein und harten quarzigen Porphyrſchiefer verliert.

Doch wenden wir uns von den Gebirgsmaſſen und ihren weſentlichen Beſtandtheilen zu dem, wie es ſcheint, zufällig beigemengten und hingelagerten Foſſilien. Der erſte Blick auf dieſen zeigt uns nichts als Regelloſigkeit, und das bunte Gemiſch von Foſſilien, welche hier in der Maſſe eingeſprengt, dort in Gängen und Höhlen kryſtalliſirt oder in Lagern eingewachſen, bald einzeln, dann die abweichendſten Formen zuſammen, vorkommen, ſcheinen in der That die Vorſtellung von bloß zufälligem Gemenge zu rechtfertigen. Und doch werden wir gerade hier die deutlichſten Spuren von einer gemeinſchaftlichen Quelle

des ſcheinbar Differenteſten entdecken. Unterſuchen wir erſt das gemeinſame und geſellige Vorkommen ſolcher Foſſilien, die einander nahe verwandt ſind, ſo haben wir Gelegenheit, die mannichfaltigen Formen und Abweichungen des nämlichen zu bewundern. So finden wir die Foſſilien aus der Sippſchaft des Talk- und Strahlſteins, den Serpentin, Talk, Asbeſt und Strahlſtein mit ihren Arten faſt immer in den Serpentin- oder in den verwandten Chloritgebirgen geſellig vereinigt. In den Agatkugeln der Mandelſteingebirge ſehen wir auf gleiche Weiſe Karneol, Chalcedon, Amethyſt und Quarz mit einander verbunden. Die verſchiedenen Erze des Silbers, Queckſilbers, Kupfers, Eiſens, Kobalts, Spiesglanzes u. ſ. w. treffen wir oft auf die nämliche Weiſe zuſammen. Man wird dieſes zwar ſehr natürlich finden, aber es zeigt doch, wie mannichfaltig, den Produkten nach, eine jede Funktion ſei. Vielfälzige Kräfte ſind immer zu gleicher Zeit thätig, und war nach einem Geſetze, welches das Präcipitationsſyſtem kaum zu ahnden ſcheint. Denn daß alle Metalle Sauerſtoff, ſo auch Schwefel, bei ihrer Bildung vorfanden, oder vielmehr, daß beide ſich gegenſeitig hervor riefen und neutraliſirten, läßt ſich weder durch ein zufälliges Zuſammentreffen, noch

durch die Vorausſetzung des von der gegebenen Funktion getrennten Daſeyns beider begreifen. Eben ſo merkwürdig iſt in der That die Oſcillation, die in den Agatkugeln Statt findet; denn wir entdecken ſie in der nämlichen Gebirgsart in den verſchiedenſten Gegenden auf die nämliche Weiſe, oder wenigſtens ſo, daß in der anders modificirten Metamorphoſe ſich das nämliche Geſetz deutlich erkennen läßt. Wie ſehr man das eigentliche Problem, auf welches es ankommt, verkennt, wenn man glaubt, es durch eine zufällige Infiltration gelöſt zu haben, erhellt, dünkt mich, von ſelbſt.

Noch ſchöner und deutlicher erkennt man die innige Einheit der abweichenden Formen bei den mannichfaltigen Produktionen in Einer Formation. Das Verhältniß der eingeſprengten Foſſilien zu ihren Gebirgsarten erſcheint uns hier vorzüglich belehrend. Zwar gehören dieſe nicht zum Weſen der Gebirgsart, aber ſie bilden offenbar eigene Formationen, deren Daſeyn in einem tiefen lebendigen Geſetze gegründet iſt. So finden wir den Schörl in Granit, und zwar auffallend häufig, und auf eine Weiſe, die uns nicht erlaubt, ſein Daſeyn von demjenigen der Gebirgsart zu trennen. Daſſelbe gilt von den Granaten, die bald im Granit, noch häufiger im Glimmerſchiefer,

an ſo vielen von einander entfernten Punkten, auf die nämliche Weiſe porphyrartig eingeſprengt, gefunden wird. Ja dieſes Foſſil bildet einen merkwürdigen lebendigen Gegenſatz mit mehrern ſehr abweichenden Maſſen. So finden wir es charakteriſtiſch eingewachſen im Serpentin, dann wieder mit Hornblendeſchiefer, Chlorithſchiefer, Magneteiſenſtein und mannichfaltigen Kieſen. Lehrreicher noch ſind die Trappgebirge, und beſonders die Flötztrappformation. Denn dieſe wunderſame Maſſe, unter allen Gebirgsmaſſen ohne allen Zweifel die am meiſten metalliſche, ſo wie ſie ſich durch ihr eignes Vorkommen von allen unterſcheidet, ſcheint den durchgängigen Mangel an Verſteinerungen durch eine überraſchende Mannichfaltigkeit verſchiedener Foſſilien, die ihr eigenthümlich ſind, zu erſetzen. Augit, baſaltiſche Hornblende, Feldſpath, vielleicht noch eine Menge anderer Foſſilien in den Wacken, die Mandelſteine mit Grünerde, Zeolit und Kalkſpath, ſind dieſer Maſſe ſo charakteriſtiſch, daß ſie von ihr, ſo wie ſie vorkommen, ſich durchaus nicht trennen laſſen. Auch ganze, ſowohl Gang- als Gebirgsmaſſen, bilden nicht ſelten Gegenſätze, und treten in Beziehungen gegen einander, welche die tiefſte Ergründung fordern. Quarz, Flußſpath und Schwerſpath

zeigen ſich in auffallenden Verhältniſſen, theils in den nämlichen Gangmaſſen, theils als Hauptmaſſen verſchiedener Gänge. Oft iſt es in der That, als wenn die nämliche Aktion hier den flußſauern Kalk und dort den ſchwefelſauern Baryt zu gleicher Zeit hervorriefe. Noch auffallender iſt dieſes, wenn zwei in einer Rückſicht mit einander ähnliche, in einer andern Rückſicht äußerſt verſchiedene Gebirgsmaſſen als Modifikationen der nämlichen Aktion erſcheinen. So oſcillirt der ſchwefelſaure Kalk mit dem ſalzſauren Natron, und die beſtändige und merkwürdige Beziehung dieſer ſo heterogenen Subſtanzen auf einander iſt ein allgemein bekanntes, auch oben dargelegtes Faktum.

Doch nirgends erſcheint wohl die Einheit der Formation und die Eigenthümlichkeit der Bildung mehrerer abweichender Geſtalten auffallender, als in den Erzformationen der Gebirgsmaſſen, Gänge und Lager. Es würde zu weitläufig ſeyn, wenn wir alle diejenigen Formationen erwähnen wollten, die durch Eigenthümlichkeit der Miſchung und Einförmigkeit der Verhältniſſe in den entfernteſten Ländern auf die nämliche Weiſe ſich auszeichnen. Es genügt uns hier, einige der auffallendſten und hervorſtechendſten Beiſpiele kurz zu berühren. So hat das

gediegene Gold eine beſtimmte geognoſtiſche Verwandtſchaft zum Glimmerſchiefer, und zumal zum Thonſchiefer und Sienitporphyr, in welchen es eingeſprengt vorkommt. Hingegen hat man dieſes Metall auf eine ſolche Weiſe niemals in den meiſten übrigen Gebirgsarten eingeſprengt gefunden. Man findet es ſo im Zillerthal auf den Karpathen, in Südamerika, und höchſt wahrſcheinlich noch an mehrern andern Orten. Iſt die Kombination richtig, durch welche man ſchließt, daß das Gold der Flüſſe nicht auf Gängen, ſondern urſprünglich eingeſprengt in Gebirgsmaſſen, deren Verwitterung das Metall befreite, vorkäme, ſo würde dieſes Vorkommen noch viel häufiger ſeyn, und ſelbſt in vielen europäiſchen Gebirgen Statt finden. Hat aber das Flußgold in Afrika den nämlichen Urſprung, ſo muß der Reichthum der dortigen Gebirgsmaſſen außerordentlich groß ſeyn. Jenes eigenthümliche Vorkommen, ſelbſt in ältern Gebirgsmaſſen, wie vorzüglich im Granit, hat das Molybdän, Zinn und Arſenik mit dem Golde gemein.

Zu den merkwürdigſten Lagern in den Urgebirgen gehören die Lager von Schwefelkies, die ſo mannichfaltig mit Kupferkies, Bleiglanz und Quarz an vielen Orten, ja wir dürfen behaupten, faſt in allen Urgebirgen, vorkommen. — Dann die nämlichen

Subſtanzen außerdem mit Magnetkies, Magneteiſenſtein und Arſenikkies in Sachſen, Schleſien und Norwegen. In den Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde habe ich ſchon darauf aufmerkſam gemacht, wie das Titan mit dem Eiſen in ältern Gebirgen, das Mangan aber mit dem nämlichen Metalle nur in den jüngern Gebirgen vorkommt. Den Rotheiſenſtein trifft man faſt immer mit quarzigen Foſſilien, wie mit Hornſtein, Eiſenkieſel, Quarz und Jaspis, (mit den beiden letztern zumal aufs innigſte verwachſen) außerdem mit Kalkſpath, Braunſpath, Graubraunſteinerz, Eiſenglanz und Urnaglimmer. Beim Brauneiſenſtein werden die quarzigen Foſſilien ſeltner, hingegen Schwerſpath, Braunſpath, Kalkſpath, zum Theil Flußſpath, deſto häufiger. Die geognoſtiſche Verwandtſchaft des Goldes mit Silber, Spiesglanz, gemeinem Schwefelkies und Strahlkies iſt bekannt. Wer kennt nicht das ausgezeichnete Vorkommen des Rutils, welcher nicht allein in derben Parthieen in Glimmerſchiefer oder in Quarznieren vorkommt, ſondern auch an allen Orten, wo er gefunden wird, in Ungarn, Sibirien und auf dem St. Gotthard im Quarz- und Bergkryſtall, wie Chlorit und Schörl, eingewachſen gefunden wird.

Mohs hat auf die merkwürdige Eigenthüm-

lichkeit der Bleiglanze und Zinnerze von gemeinſchaftlicher Entſtehung, daß der Kalkſtein vorzüglich geneigt ſei, dieſe Verbindung zu führen, aufmerkſam gemacht. So findet ſich Bleiglanz, derb und eingeſprengt, und in gewöhnlicher Begleitung von ſchwarzer Blende in einigen Gegenden Churſachſens auf den Urkalkſteinlagern, welche in Gneis, in Glimmerſchiefer und in Thonſchiefer aufſetzen. In dem Uebergangskalkſtein findet ſich dieſe nämliche Verbindung im Villacher Alp, und wahrſcheinlich auch im Peak von Derbyſhire, und endlich in den Flötzgebirgen der Blei- und Galmeigebirge bei Krakau, Tarnowitz und in den Ardennen. Wer kennt nicht die eigenthümliche Niederlage von Kupfererz in dem Kupferſchieferflötze? Bei den Gangmaſſen drängen ſich die Beiſpiele eigenthümlicher Bildungen, und ich wähle aus der großen Maſſe nur eines der hervorſtechendſten Beiſpiele. Zu dieſen gehört nun ohne alle Zweifel jene Verbindung von Bleiglanz, Blende, Schwefelkies und Kupferkies, die man in allen Gebirgen und faſt in allen möglichen Verhältniſſen findet, hier in Lagern, dort in Stockwerken, wie zu Rammelsberg, faſt allenthalben aber, wo eine Menge von Gängen als Gangmaſſe vorkommen, wo Silbererze ſind, faſt

immer mit dieſen verbunden, im Kalkſpath, Braunſpath, Quarz und Flußſpath.

Werfen wir einen unbefangenen Blick auf das im Vorhergehenden Dargeſtellte, welches wir als ſicheres Reſultat bewährter geognoſtiſcher Beobachtungen betrachten können: wem wird es dann nicht einleuchten, daß Geſtalten auf lebendige Weiſe aufgeblüht ſind und ſich entfaltet haben, deren gemeinſchaftlicher Urſprung in der erſtorbenen Funktion nicht mehr erkannt werden kann? Würde irgend einer glauben, daß Raupe, Larve und Schmetterling Modifikation des nämlichen Thieres werden, wenn es uns nicht vergönnt wäre, die allmähliche Entwickelung ſelbſt zu beobachten? Die meiſten der angegebenen Fälle ſind allgemein bekannt, und die Geognoſten ſind einig darin, daß in der Eigenthümlichkeit der Formationen ein Geſetz waltet; aber dieſes Geſetz muß ein lebendiges ſeyn, denn es regiert über die allmähliche Entfaltung der Erde. Wenn man das Experiment als Norm für die Erklärung anſieht, iſt es dann nicht klar, daß man ſich irren muß? Diejenige Zeit, in welcher die Natur nur Maſſen producirte, ſetzt nothwendig eine andere Richtung aller bildenden Kräfte voraus. Selbſt die Naturforſcher,

indem ſie die feſten Maſſen ſich aus einer Flüſſigkeit präcipitiren ließen, ſind gezwungen, dieſe Flüſſigkeit ſich in einer jeden Epoche anders zu denken; ja es giebt Geologen, die ihre eingeſchränkte Anſicht ſo konſequent verfolgen, daß ſie für die Urzeit ein Meer von Flußſäure erdichteten, weil dieſe allein im Stande iſt, den Kieſel aufzulöſen. Iſt es nun gewiß, daß die erſtarrten Maſſen nur die Reſiduen ſich entwickelnder organiſcher Aktionen waren; iſt es zugleich bewieſen, daß ein großes Geſetz allmählicher Entfaltung aus den Gebirgen uns anſpricht: ſo iſt es ja klar, daß nicht das erſtorbene Produkt allein, ſondern auch die Aktion, deren Reſiduum es iſt, ſich in einer jeden Epoche anders geſtalten muß. Aber folgt nicht hieraus mit unwiderſprechlicher Gewißheit, daß alle unſere Verſuche von der Gewalt der herrſchenden Erdepoche regiert werden; daß wir aus derjenigen Richtung der Kräfte gegen einander, oder richtiger, aus derjenigen Geſtalt des organiſchen Lebens überhaupt, welche die jetzige Epoche der Erde bildet, keinesweges auf die vorhergehenden zu ſchließen befugt ſind?

Doch die Natur zeigt uns auch jetzt, wie hoch ſie bei der Maſſenproduktion im Großen über die engen Grenzen des Experiments herausragt, und da, wo

ſie in der That Maſſen, denjenigen der alten Gebirge ähnlich, producirt, ſcheint ſie gefliſſentlich ſolche Extreme dicht an einander geſtellt zu haben, deren innige Einheit das Experiment am wenigſten nachzuweiſen vermag. Ich deute hier auf die Meteorſteine. Zwar haben die Naturforſcher verſucht, auch hier die deutliche Aeußerung einer hervortretenden Naturbildung zu verdrängen, und, um das Bild des Lebens, gegen welches viele von ihnen eine wunderſame Scheu zu haben ſcheinen, zu entfernen, um innerhalb der Grenzen gegebener Produkte zu beharren, laſſen ſie ſich lieber jene Steine von dem Monde ſenden, als daß ſie hier das Ueberraſchende und Ueberſchwängliche in allen Richtungen der Natur erkennen ſollten. Daß die Meteorſteine in der Atmoſphäre entſtehen, leidet keinen Zweifel. Es wird bewieſen, theils durch die Unmöglichkeit, daß irgend ein ſelbſtſtändiger Weltkörper, deſſen Einheit durch ſeine eigenthümliche Schwere angegeben iſt, ſich ſelbſt widerſprechend, theilweiſe aus dieſer Einheit heraustreten könne; theils durch die beſtändige nur hier und da anders modificirte Eigenthümlichkeit der Produkte; und endlich durch ihre merkwürdige, von Ritter nachgewieſene Periodicität. Iſt dem aber ſo: wie ſehr wird dann jene Anſicht der Geognoſten, die alle

Maſſen chemiſch und auf naſſem Wege producirt wähnen, erſchüttert. Die Geognoſten haben ſich berechtigt geglaubt, aus der Art und Weiſe, wie jetzt noch Maſſen ſich präcipitiren und ſchichtenweiſe anſetzen, auf die viel mächtigern Schichtenbildungen der Gebirge Schlüſſe zu ziehen. Hier aber haben wir, als unzweifelbare Thatſache, eine Bildung gediegener und faſt durchaus metalliſcher Maſſen, aus der Atmoſphäre ſelbſt; kurz vor der Entſtehung jener Maſſen nichts als atmoſphäriſche Luft, und ohne allen Zweifel eine ſolche, die, wenn man ſie auch noch ſo genau analyſiren könnte, nichts von dem Daſeyn metalliſcher Stoffe verrathen würde — nach der Operation eine unerwartete höchſt komponirte Maſſe. Zwar ſelten und im Ganzen gering iſt die Maſſenproduktion dieſer Art in der gegenwärtigen organiſchen Epoche der Erde; haben wir aber nicht das Recht, von dieſer Maſſenproduktion, ſo wie von allen übrigen in unſerer Zeit, anzunehmen, daß ſie zurückgedrängt, und von der Gewalt der herrſchenden Organiſation überwältigt ſind? Dann aber würde dieſe Erſcheinung ſelbſt für die Geſchichte der Erde wichtiger werden, als man glaubte. Gewiß iſt es aber eben hierdurch, daß man in der Anſicht der

Entſtehung verſchiedenartiger Maſſen ein neues und tiefdringendes Feld gewonnen hat. Jene Maſſen ſelbſt ſind uns in einer andern Rückſicht merkwürdig; denn ſie biethen uns unmittelbar Beiſpiele von der Bildung in ſich verſchieden geſtalteter Produkte dar, denen der Gebirge nicht unähnlich. Wir können wohl mit Gewißheit vorausſetzen, daß die Pallas-iſche Eiſenmaſſe mit zu den Meteorſteinen gerechnet werden muß, was auch Mohs dagegen einwendet. Der durchgängige Mangel an gediegenem Eiſen in allen bis jetzt bekannten Gebirgen — denn das Apokryphiſche des Kamsdorfer Foſſils iſt hinlänglich bekannt — bei der ungeheuern Eiſenmaſſe in allen Ländern, in allen Gebirgen und zu allen Zeiten, die Eigenthümlichkeit der Miſchung, indem jene Maſſe, wie diejenige der Meteorſteine, nach Klaproths Analyſe, aus einer innigen Verbindung des Nickels mit dem Eiſen beſteht; endlich das eigene Vorkommen derſelben, beweiſen dieſes hinlänglich. Daß bei den Meteorſteinen eine ſolche gediegene Maſſe nicht gefunden ward, iſt leichter bei der bisherigen Seltenheit der Meteorſteine zu begreifen, als der Mangel an gediegenem Eiſen in den ungeheuern Eiſenmaſſen der Gebirge. Die Poroſität der Maſſe kann durch ſpätere Veränderungen, durch Verwitterung und Auf-

löſung mehrerer Theile derſelben entſtanden ſeyn. Auffallend war es in der That, daß man — gehörte jenes Produkt den Gebirgen von Kraſnojarſk an — jene ungeheuere Maſſe ausgenommen, nichts vorfand. Pallas ſagt ausdrücklich, daß die Tataren dieſen Stein für ein vom Himmel gefallenes Heiligthum halten. Iſt nun aber der atmoſphäriſche Urſprung dieſer Maſſe gewiß: wie merkwürdig iſt dann jenes Olivin ähnliche Foſſil, welches mit der Maſſe bricht! Zeigt es nicht klar genug, wie ſich hier, aus einer urſprünglich einfachen Funktion, ganz verſchiedene Produkte entfalteten? In allen Meteorſteinen hat man, außer Eiſen und Nickel — auch die beſtändige Gegenwart dieſer durchaus verſchiedenen Metalle iſt in der That merkwürdig genug — Kieſelerde, Magneſia, Kalkerde, Braunſtein, Kohle, Schwefel u. ſ. w. gefunden, und Dree fand einen Meteorſtein, in deſſen grauer Maſſe Schwefelkieſe phorphyrartig eingeſprengt waren.

Erwägen wir das Vorhergehende, ſo können wir, ohne Furcht, ungegründete Behauptungen in die Naturwiſſenſchaft hineinzubringen, als reine Thatſache den Satz aufſtellen: daß diejenigen Körper, welche, als verſchiedene Stoffe, ihre Eigenthümlichkeit und unabänder=

liche Verſchiedenheit in allen Verſuchen behaupten, doch, urſprünglich und geſchichtlich angeſehen, aus Einer Quelle entſprungen ſeyn müſſen; daß wir ferner entweder alle Anſprüche auf eine geſchichtliche Anſicht aufgeben, oder jene lebendige Entfaltung für die Beobachtung fixiren müſſen.

Es entſteht hierbei die Frage: welchen Weg wir bei dieſen geſchichtlichen Nachforſchungen einzuſchlagen haben, damit nichts Willkührliches und bloß Erſonnenes, die Beobachtung trübend, ſich einſchleichen möge?

Wir haben im Vorhergehenden die Behauptung aufgeſtellt, daß mehrere Körper, deren Verſchiedenheit und hartnäckige Trennung dem experimentirenden Naturforſcher unüberwindliche Grenzen ſetzt, durch Epochen der Bildungsgeſchichte der Erde aus einander gehalten werden, ſo daß ſelbſt die Hoffnung, daß das fortſchreitende Experiment dieſe Grenzen überſchreiten könne, als nichtig erſcheint. Es iſt nothwendig, dieſe Behauptung genauer zu entwickeln und dem Grunde derſelben nachzuſpüren.

Betrachten wir diejenigen Körper, welche als Reſiduen einer vergangenen Thätigkeit die Gebirge

bilden, ſo bemerken wir, daß ſie in einer Rückſicht beweglich und veränderlich ſind, daß dieſem Veränderlichen aber ein Unveränderliches zum Grunde liegt, welches allen Bemühungen der experimentirenden Naturforſcher trotzt, und als Grenze des Experiments oder als Stoff erſcheint. Alles Bewegliche der feſten Körper der Erde dreht ſich um die Oxydation und Hydrogeniſation; und der unveränderte Träger jener Veränderungen iſt entweder beider Richtungen gleich fähig, urſprünglich keiner derſelben unterworfen, oder er iſt in der Potenz irgend einer derſelben fixirt. Die Oxydation und Hydrogeniſation beſtimmen ſich wechſelſeitig, rufen ſich gegenſeitig hervor, welches wir die Spannung nennen, und dieſe findet nur bei der Trennung der Träger Statt, ſtumpfen ſich wechſelſeitig ab — was wir die Neutraliſation nennen — und dieſe zeigt ſich nur bei der innigen Vereinigung und wechſelſeitigen Durchdringung der Träger.

Von jenen Trägern nun behaupten wir, daß ſie durch eine Spannung aus einander gehalten werden: eine ſolche aber, die zum Theil durch geſchichtliche Epochen der Erde fixirt iſt, und alſo durch kein Experiment ausgehoben werden kann. Wir haben anderswo bewieſen, daß die reinſte Darſtellung der Na-

tur jener Träger durch die Metallität repräſentirt wird, und wir dürfen hoffen, daß dieſe Anſicht jetzt, nachdem die Metallität der Erden und Alkalien, wie es uns ſchon früher durch die Beobachtung einleuchtete, auch der experimentirenden Phyſik kund geworden iſt, keinen großen Widerſtand mehr findet. Denn jetzt erſcheinen alle Gebirge und ihre Maſſen als verlarvte Metalle, die auf eine gewiſſe Stufe der Oxydation fixirt ſind. Unterſuchen wir dieſe Träger genauer, ſo finden wir, daß einige in einer frühern Epoche producirt wurden, wie die meiſten Metalle; andere aber, wenn ſie gleich in einer frühern Zeit in mächtigern Maſſen und in mannichfaltigern Verbindungen hervorgebracht wurden, doch auch jetzt noch erzeugt werden, wie die Alkalien und Erden, Eiſen, Manganes, Nickel, Schwefel und Phosphor. Alle dieſe Subſtanzen aber werden nur auf eine organiſche Weiſe erzeugt, durch Pflanzen, Thiere und Meteorſteine. Dieſes allgemeine Geſetz, welches man zwar zu umgehen ſucht, aber doch gezwungen anerkennen muß, zwingt uns anzunehmen, daß jene Träger auch in einer frühern Zeit auf eine organiſche Weiſe erzeugt ſind.

Daß auch die Träger in ihrer reinſten Darſtellung, die Metalle nämlich, ſich durch eine Neutraliſation

verbinden, derjenigen ähnlich, welche zwiſchen Säure und Alkali Statt findet, läßt ſich beweiſen. Denn ein Oxydirtes und ein Hydrogeniſirtes, wenn ſie mit einander in Konflikt gebracht werden, ſpannen ſich erſt gegenſeitig, ſo daß das Hydrogeniſirte, in der lebendigen Spannung der Oxydation, als ein minus Elektriſirtes, das Oxydirte aber in der lebendigen Spannung der Hydrogeniſation, als ein plus Elektriſirtes hervortritt. Erſt wenn dieſe Spannung ein Maximum erreicht hat, ſtumpfen ſie ſich in wechſelſeitiger Durchdringung ab, und erſcheinen als Neutrale. Dieſe nämliche Spannung nun findet zwiſchen den Metallen Statt; und wenn wir das eine Metall als ein hydrogeniſirtes, das andere als ein oxydirtes für das Experiment nicht darſtellen können, ſo rührt es nur daher, daß die Momente der Spannung, auf der niedrigſten Stufe fixirt, durch die höhern nicht gemeſſen werden können, indem ſie ſelbſt das Maaß für alle abgeben. Alle Metallgemiſche ſind alſo wahre Neutraliſationen.

Was ein Metall ſei, läßt ſich jetzt auf die gewöhnliche Weiſe nicht beantworten. Alle jene Kennzeichen, die nur zum Behuf des Experiments als Hülfsmittel gebraucht werden können, alſo durchaus keinen wiſſenſchaftlichen Werth haben, ſind durch

Schuſter, noch mehr aber durch die Entdeckung der Kali⸗ und Natronmetalle vernichtet. Metalle nennen wir nur diejenigen Körper, die in keiner Richtung der Oxydation oder Hydrogeniſation fixirt, und mehr oder weniger fähig ſind, ſich in beiden Richtungen zu bewegen. Dieſe iſt eine wahrhaft wiſſenſchaftliche Beſtimmung, die uns zwingt, auch die Kohle, den Schwefel und den Phosphor zu den Metallen zu rechnen, wozu uns auch, wie bekannt, andere wichtige Gründe bewogen haben. Es iſt doch wohl kein bloßer Zufall, daß diejenigen Körper, die jene Fähigkeit, in beiden Richtungen fixirt zu werden, mit den Metallen gemein haben, auch ſich mit dieſen metalliſch verbinden, und alſo auch auf der nämlichen Stufe wechſelſeitiger Neutraliſation mit ihnen ſtehen.

Obgleich dasjenige, was hier vorgetragen wird, in den Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde vollſtändiger und genauer erörtert werden ſoll, ſo halten wir es doch für nützlich, hier eine vorbereitende Anſicht vorauszuſchicken, in welcher wir die Gegenſtände nur mit wenigen Zügen und in großen Umriſſen bezeichnen werden, doch ſo, daß dieſe nicht unbeſtimmt, ſondern ſcharf und deutlich gezogen ſind. Es iſt klar, daß die vorliegende Frage nur dann vollſtändig beantwortet werden kann, wenn die Che⸗

mie ſelbſt einen geſchichtlichen Charakter annimmt. Wie dieſes im Allgemeinen möglich ſei, indem Experiment und Beobachtung ſich durchdringen, wird aus dem Folgenden klar werden.

Wir haben behauptet, daß der Kern der Erde metalliſch ſei, und daß, ſo wie die verſchiedenen Metalle die unveränderlichen Träger der wandelbaren Richtungen ſind, eben ſo die Metallität überhaupt als das Unwandelbare der Maſſe erſcheint. Die Gründe unſerer Behauptung ſind bekannt, und ſollen noch ſtrenger dargeſtellt werden. Wenn man uns, wie Schubert, entgegengeſtellt hat, daß nach unſerer Annahme die Metalle in den älteſten Gebirgen zunehmen müßten, welches keinesweges der Fall iſt, indem vielmehr die Granitgebirge die metallleerſten ſind, ſo hat man uns durchaus mißverſtanden. Man hat nicht eingeſehen, was doch aus unſerer Anſicht klar genug folgt, daß alle Metalle, die in den Gebirgen erſcheinen, nur durch partielle Reduktionen erzeugt ſind. Dieſe können aber nur da Statt finden, wo die Aktionen ſelbſt in der progreſſiven Bildung individueller und verwickelter wurden. Es iſt aber überhaupt klar, daß der Granit die einfachſte Aktion im Ganzen ſei, und daß die Verwickelungen des Individuellen, alſo auch die Möglichkeit par-

tieller Reduktionen, in den jüngern Urgebirgen zu- nehmen.

Wenn wir annehmen, daß die Metalle, als die gemeinſamen Träger, alſo als die Wurzel und Ur- maſſen der Erde erſcheinen, ſo haben wir auch den bedeutenden Vortheil, daß ein jedes Metall in ſeinen Verwandlungen uns den Typus der urſprünglichen Bildung der Erde darſtellt. Die Metalle ſelbſt ſind die älteſten Hemmungen der Natur, und da eine je- de uralte Epoche nothwendig in die jüngere eingreift, ſo erſcheint dasjenige, was in jener größern Epoche wandelbar und veränderlich iſt, in der jüngern als ein Ruhendes und Unbewegliches. Denn die ältere Epoche iſt keinesweges eine abſolut geſchloſſene und getödtete, vielmehr umſchließt ſie die jüngere, ſo daß der innere Kern der Erde allerdings beweglich und veränderlich iſt, nur ſo, daß die lange und gedehnte Zeit, in welcher jene Verwandlungen vor ſich gehen, uns keinesweges erlaubt, dieſe in irgend einem Zeit- moment, für welchen uns das Maaß vergönnt iſt, zu erkennen. Wenn daher in einer ſpätern Epoche, wie durch große Naturoperationen in dem Gebirge, oder durch die Reduktion der Atmoſphäre in dem Meteorſteine, oder durch ſterbende Organiſation, oder endlich im Kleinen durch das Experiment, Reduk-

tionen bewirkt werden, ſo erſcheint nothwendig als ein Fixirtes und Ruhendes, alſo auch Getrenntes, was doch in der That, nur in einer unendlich größern Epoche, ein Bewegliches und Veränderliches iſt. Wir ſehen Körper in den verſchiedenen Graden der Oxydation und Hydrogeniſation eine ganz andere Geſtalt annehmen; wir erkennen dieſes aber als verſchiedene Stufen des nämlichen Prozeſſes, weil die Verwandlung, ſobald die Umſtände gegeben ſind, in kleinen Zeitmomenten ſich überſchauen läßt. Wären dieſe Verwandlungen aber durch univerſelle Bedingungen in einer Zeit beſtimmt, die wir nicht zu überſchauen vermöchten, ſo würde eine jede Stufe nothwendig als ein Stoff erſcheinen.

So wie nun die erſten, uns daher nicht wahrnehmbaren Stufen der Oxydation und Hydrogeniſation, durch die Metalle dargeſtellt und fixirt ſind, ſo erſcheint die progreſſive Bildung der Gebirge als eine fortgeſetzte Oxydation der geſammten metalliſchen Maſſe. Dieſe Epoche iſt fixirt, wie die erſte, und das eigenthümliche Metalliſche dieſer Epoche erſcheint in der Potenz der Oxydation gebunden. Wenn das Experiment, wie in den neueſten Reduktionsverſuchen, auch im Stande iſt, durch Hervorrufung intenſiver Spannungen jene Oxydation momentan

aufzuheben, ſo ſtellen ſie ſich doch, ſobald die Spannungen aufgehoben ſind, mit großer Energie wieder her. Die Grenze aber, die hier fixirt iſt, vermag das Experiment ſo wenig wie bei den Metallen zu überwinden, oder eine Erde in einer andern zu verwandeln.

Wenn nun gleich alles in dieſer Epoche in der Potenz der Oxydation fixirt iſt, ſo erſcheinen doch in dieſer Grenze alle Stufen der Spannungen und der Neutraliſation wieder. Man hat in der Chemie die Geſetze der Spannungen und der Neutraliſation keinesweges ſicher und gründlich genug feſtgeſetzt. Berthollet und Winterl haben das Verdienſt, daß ſie die erſten waren, welche bewieſen haben, daß der Gegenſatz der ganzen Chemie und der Wendepunkt aller Verwandtſchaften durch Säure und Alkali begründet war. Zu ſchnell aber und ohne hinreichenden Grund haben ſie die ſchöne Entdeckung Lavoiſiers, der dieſen Gegenſatz am reinſten durch Sauer- und Waſſerſtoff dargeſtellt fand, aufgegeben. Man erſtaunt, wenn man findet, daß der ſcharfſinnige Berthollet jenes durch ſo vielſeitige Erfahrungen bewährte Geſetz bloß deshalb aufgab, weil er entdeckte, daß Schwefel-Waſſerſtoff die Lackmustinktur röthete, und mit Alkalien und alkaliſchen Erden ſich

neutraliſirte. Es iſt keinesweges einzuſehen, warum man den Schwefel = Waſſerſtoff, und nicht eben ſo gut die Alkalien, die ſchon durch ihre Beſchaffenheit eine angehende Oxydation vermuthen ließen, die Rolle der Säure ſpielen läßt.

Durch Winterl iſt es bewieſen, daß der nämliche Körper, unter veränderten Umſtänden, als ein oxydirender, hydrogeniſirender und neutraler erſcheinen kann. Dieſes iſt mit mehrern Metalloxyden und Erden der Fall. Die Erden und Alkalien ſind alle als Oxyd zu betrachten, und doch bilden ſie unter ſich einen Gegenſatz, auf eine ſolche Weiſe, daß das hydrogeniſirte Extrem durch das Ammoniak, das oxydirte Extrem aber durch die Kieſelerde dargeſtellt wird. Genauere Verſuche, auf dem von Winterl angefangenen Wege fortgeſetzt, würden uns ohne allen Zweifel überzeugen, daß die meiſten Erdarten, wie die Thonerde, amphoteriſcher Natur ſind. Ein deutlicher Beweis hiervon iſt uns aber die Neutraliſation des Schwefel = Waſſerſtoffs mit den alkaliſchen Erden und den Alkalien. Denn wir haben Grund zu vermuthen, daß der Schwefel = Waſſerſtoff mit einer ſehr großen Intenſität hydrogeniſirt ſei, ſo daß die Alkalien und alkaliſchen Erden, die ſich gegen die übrigen Erdarten und Säuren als hydrogeniſirte be=

tragen, vielmehr gegen den Schwefel-Waſſerſtoff als Oxydirtes hervortreten, auf die nämliche Weiſe, wie wir ſehen, daß Körper, die, mit den meiſten übrigen gerieben, poſitiv elektriſch werden, doch mit einigen andern negativ elektriſirt werden können. Ja ſelbſt die rothe Farbe der Lackmustinktur, wenn wir ein ſolches unſicheres Kennzeichen nach den Einwendungen von Winterl wollten gelten laſſen, könnte ohne allen Zweifel durch Hervorrufung einer ſchwachen Säure erklärt werden. Auf die nämliche Weiſe ließe ſich in der That die Aktion ſonſt hydrogeniſirter Körper in ihrer Verbindung mit ſtärker hydrogeniſirten, die neutralen Verbindungen der Alkalien mit den Oelen in den Seifen und eine Menge von Winterl angeführte ſynſomatiſche Verbindungen erklären. Am meiſten haben die Chemiker, auch Winterl und Berthollet, ſich geirrt, indem ſie das Hydrogeniſirte mit dem Baſiſchen verwechſeln, wodurch ſie auch Ritter'n zu der Behauptung verleiteten, daß das Hydrogeniſirte das Prinzipium des Starren und Unveränderlichen ſei. Denn allerdings erſcheint das Hydrogeniſirte unter der verwaltenden Potenz der Oxydation als eine bloße Reduktion, und vermag nur durch eine große Intenſität der Entgegenſetzung, die nur ſelten Statt findet, das wahre Extrem der Hydrogeni-

ſation zu erreichen. Aber dieſe bloße Reduktion iſt in der That als eine relative Hydrogeniſation anzuſehen, wovon uns die galvaniſche Batterie, die uns alle Stufen derſelben darſtellt, auf das deutlichſte überzeugen kann.

So wie nun die Metalle auf der niedrigſten Stufe gleichförmiger Oxydation und Hydrogeniſation eigene Geſetze gegenſeitiger Abſtumpfung und gemeinſchaftlicher Verbindung darſtellen, welche bei den regenerirten Metallen einer ſpätern Zeit wieder erſcheinen, und im Ganzen genommen die eigentliche Thätigkeit der wahren Urzeit offenbaren, ſo zeigen ſich dieſe nämlichen Geſetze, nur anders modificirt, in der jüngern Epoche einſeitig herrſchender Oxydation. Da wir wiſſen, daß die Erdarten und Alkalien ſich unter ſich wie Oxydirtes und Hydrogeniſirtes verhalten, daß auch die Metalloxyde bald ſaurer bald alkaliſcher Natur ſind; ſo folgt, daß alle Steinarten und Maſſen der Gebirge, die aus dieſen zuſammengeſetzt ſcheinen, wahre Neutraliſationen ſind. Es darf uns keinesweges befremden, daß in dieſen ſich mehrere Träger bis zur vollkommenen Identität durchdrängen. Schon die Auflöſung eines Metalls in Säuren zeigt uns in ſeiner anſcheinenden Einfachheit durchaus das Nämliche. Denn der erſte Gegenſatz

zwiſchen Sauerſtoff und Metall, in welchem das Metall die Rolle des Hydrogens übernimmt, und welcher durch gegenſeitige Abſtumpfung und Verbindung aufgehoben iſt, tritt in einem neuen Gegenſatze, gegen eine Säure geſetzt, ganz als ein Hydrogeniſirtes auf. So ſehen wir auch die Thonerde erſt die Natur einer Säure zeigen, im Gegenſatz gegen ein Alkali, dann aber wieder die neutrale Verbindung von Thonerde und Kali als ein Hydrogeniſirtes gegen Schwefelſäure auftreten, und ſich mit dieſer neutraliſiren. Dieſes kann nun auf eine viel verwickeltere Weiſe Statt finden, und dadurch können Verbindungen ſehr zuſammengeſetzter Art hervorgerufen werden, ſo daß die verſchiedenen Maſſen — Feldſpath, Glimmer und Quarz in dem Granit u. ſ. w. — die erſtarrten Spannungen, die ſcheinbare Zuſammenſetzung homogener Steinarten aber die verwickelten Neutraliſationen darſtellt. Eine jede Steinart, ſo zuſammengeſetzt ſie auch erſcheinen mag, iſt wahrhaft einfach, indem mit der Abſtumpfung auch die gegenſeitige Verſchiedenheit verſchwunden iſt. Durch die Analyſe, die durch Reagentien die erloſchenen Spannungen wieder hervorrufen, entſteht in der That ein Mannichfaltiges aus Einer Quelle, nach dem nämlichen Typus, wie urſprünglich in den Gebirgen. Es

iſt unbegreiflich, wie man die vollkommene Einfach-heit derjenigen Körper, aus welchen man mehrere Stoffe erhielt, hat überſehen können, ſo daß man ihnen lieber eine ſinnloſe und unbegreifliche Kompoſition andichtete, um eine falſche Anſicht zu retten, als daß man das einfache Faktum anerkennen ſollte.

Alle Geſchichte iſt einfache Erzählung, und wo man äußere Hülfsmittel, erſonnene Erklärungen, oder erdichtete Einzelheiten, von welcher Art ſie auch ſeyn mögen, bedarf, um die Thatſachen mit einander zu verknüpfen, da hört das ächt-hiſtoriſche auf; wie vielmehr da, wo man nicht bloß eine Fixion an die Spitze ſtellt, ſondern auch, von vorn herein, die Kontinuität und lebendige Entfaltung aufhebt. Daß diejenige Anſicht, deren große und allgemeine Umriſſe wir im Vorhergehenden entworfen haben, nicht eine bloß erſonnene, ſondern eine aus der Natur entſprungene ſei, ſoll eine kurze Betrachtung bezeugen.

Was ſich allerdings höher begründen läßt, und auch in ſeiner einfachen Darſtellung einen höhern Werth hat, als denjenigen erſonnener Stoffe und Kräfte, ſtehe hier als eine bloße Vorausſetzung; der Satz nämlich: daß Alles, was ſich entgegengeſetzt iſt, urſprünglich Einer Natur ſei, daß ferner ein jeder

lebendige Gegenſatz ſich ſelbſt aufzuheben ſtrebt, und die urſprüngliche Einheit wieder herzuſtellen ſucht. Das reinſte Schema dieſer Entgegenſetzung des urſprünglich Homogenen iſt der Magnetismus, in welchem der Gegenſatz als ein Unüberwindliches und Starres fixirt iſt. Daß der Magnetismus, dem Weſen nach, nicht von der Elektricität verſchieden iſt, beweiſet der Ritterſche Verſuch mit einer Batterie aus magnetiſchen Platten erbauet; denn eine jede Platte galt hier zwei differenten metalliſchen gleich. Die erſte Oſcillation, durch welche ein gegebener Gegenſatz zweier differenter Körper ſich aufzuheben ſtrebt, iſt die Elektricität, doch ſo, daß der urſprüngliche Gegenſatz nicht verſchwindet. Dieſes iſt die reine und einfache Thatſache ohne allen Zuſatz irgend einer Erklärung. Daß aber die Elektricität nur zwiſchen Körpern Statt findet, welche urſprünglich Einer Natur ſind, und, es ſei nun wodurch es wolle, aus ihrer urſprünglichen Gleichförmigkeit getreten ſind, davon zeigt uns die Betrachtung der Natur auffallende Beiſpiele. Denn der nämliche Körper tritt in elektriſche Oppoſition gegen ſich ſelbſt, wenn er theilweiſe verändert wird: ſo das Rauhe gegen das Glatte, das Harte gegen das Weiche, das Kalte gegen das Warme. Hier iſt aber nicht von einer Ver-

änderung der Natur des Körpers die Rede, ſondern nur von einer Modifikation der urſprünglichen einfachen Beſchaffenheit derſelben. Da nun dieſe Modifikationen Elektricität hervorrufen, ſo ſchließen wir, daß, wo der elektriſche Gegenſatz hervortritt, auch Modifikationen der nämlichen Subſtanz Statt finden müſſen, nur ſo, daß dieſe, ſelbſt geſchichtlich fixirt, für das Experiment unüberwindlich ſind.

Man vergeſſe nicht, daß wir hier nur Thatſachen erzählen, und ihrem einfachſten Zuſammenhange nachſpüren, keinesweges erklären wollen. Auch erlaube man uns, hier die einfachſten Geſetze nach einer Anſicht zu entwickeln, in deren Beſitze zwar ſchon ſeit längerer Zeit die Phyſik iſt, die aber bis jetzt keinesweges von den Naturforſchern beſonnen und ruhig genug erwogen wurden.

Das Maximum derjenigen Richtung, deren erſte und niedrigſte Stufe wir in den entgegengeſetzten Metallen erkannten, iſt durch Sauer- und Waſſerſtoff dargeſtellt. Eben daher, weil hier die höchſte Spannung Statt findet, erſcheint auch in der gemeinſchaftlichen Durchdringung die reinſte Neutraliſation. Daß Sauer- und Waſſerſtoff, wenn gleich in ihnen ein nicht wahrzunehmendes Minimum des Subſtrats Statt findet, doch auch mit denjenigen Kör-

pern, in welchen die Träger vorwaltend ſind, urſprünglich eins ſeyn müſſen, erhellt, unſerer einfachen Vorausſetzung nach, daraus, daß beide in einen lebendigen Gegenſatz ſelbſt gegen die reinſten Träger zu treten vermögen. Dieſe Entdeckung verdanken wir vorzüglich der Galvaniſchen Säule. Denn in dieſer erſcheint, durch den fixirten Gegenſatz der Träger vermittelt, die im Waſſer erſchlaffte Spannung von Sauer- und Waſſerſtoff, und zwar auf eine ſolche Weiſe, daß das relativ hydrogeniſirteſte Metall, welches wir das poſitive nennen, den Sauerſtoff, das relativ oxydirteſte aber, welches wir das negative Metall nennen, den Waſſerſtoff anzieht. Dieſe Anziehung iſt eine wahre elektriſche, und läßt ſich von der Elektricität, einfach angeſehen, keinesweges trennen. Da aber im Waſſer die reinſte Neutraliſation, in der erregten Differenz daher auch die reinſte Spannung dargeſtellt iſt; ſo wird der Sauerſtoff, da alle Spannungen ſich wechſelſeitig beſtimmen und erhöhen, in dem ihm entgegengeſetzten Metall, auch das relative Maximum der Hydrogeniſation, der Waſſerſtoff aber in dem ihm entgegengeſetzten Metalle, das relative Maximum der Oxydation hervorrufen. Wo aber dieſes gefunden iſt, ſtumpfen ſich die Gegenſätze ab, durchdringen ſich ge-

genſeitig, und es entſteht dasjenige, was wir den chemiſchen Prozeß nennen. Der Magnetismus iſt alſo da, wo aus dem Mittelpunkte der Gegenſatz fortdauernd entſpringt, die Elektricität da, wo in dem bleibenden Gegenſatze der Indifferenzpunkt geſucht wird, der chemiſche Prozeß aber da, wo der Gegenſatz in dem Indifferenzpunkte relativ verſchwindet.

So einfach dieſe Anſicht iſt, und ob ſie gleich von einem großen Geiſte zu einer Zeit ausgeſprochen ward, wo die jetzt allgemein bekannten merkwürdigen Entdeckungen der neuern Phyſik noch unbekannt waren, ſo hat ſie ſich doch durchaus beſtätigt, und wir werden an einem andern Orte durch eine ſorgfältige Unterſuchung und Kombination aller bekannten Entdeckungen darthun, daß dieſe Anſicht das leitende und ordnende Prinzip aller neuern Erfahrungen enthalte; auch fordern wir hiermit alle Naturforſcher auf, uns irgend eine Entdeckung zu nennen, die, wenn ſie eine reine Thatſache enthält, und mit ſich ſelbſt im Klaren iſt, jener Anſicht widerſpräche.

Der Sauer- und Waſſerſtoff durchdringen alſo ihre Träger, nachdem ſie den Gegenſatz in ihnen hervorgerufen haben. Wird die Spannung fortgeſetzt, und iſt der Träger ſolcher Art, daß ihm nicht

durch ſeine urſprüngliche Natur ein beſtimmtes geringeres Maaß der Oxydation vorgeſchrieben iſt, ſo ſteigert ſich dieſe, durch die Spannung hervorgerufen, ſo, daß der ganze Träger als ein einſeitig Oxydirtes hervortritt, und zwar kann die Intenſität der Oxydation ſo erhöhet werden, daß die Energie des Gegenſatzes diejenige des einfachen Sauerſtoffs übertreffen kann. Doch iſt es der Sauerſtoff allein, oder vielmehr jene Richtung, die durch den Sauerſtoff dargeſtellt wird, welche hier das Thätige iſt; nur daß der Gegenſatz an ein Subſtrat fixirt, in einer größern Spannung gegen ein anderes treten kann. Der Sauerſtoff ſelbſt aber kann das Maaß der Entgegenſetzung, welches einem Körper durch ſeine Natur beſtimmt iſt, nicht überſchreiten. Hierin, daß die fixirende Gewalt des Subſtrats zurückgedrängt wird, liegt auch der Grund, warum einige gasförmige Säuren, wie z. B. die überſaure Salzſäure, nicht mit der Intenſität der Oxydation reagirt, wie bloße Salzſäure, und weßhalb die Menge des Sauerſtoffs nicht allein die Stärke einer Säure beſtimmt. Und hierdurch wird zugleich der Einwurf aufgehoben, welchen Winterl zuerſt gegen die Annahme, daß der Sauerſtoff das ſäuernde Prinzip ſei, aufgeſtellt hat. Ich hoffe, daß, wenn man, was wir hier ge-

ſagt haben, mit demjenigen verbinden, was wir oben von dem Schwefelwaſſerſtoff bemerkten, man einſehen wird, daß der Gegenſatz von Sauer= und Waſſerſtoff allerdings demjenigen von negativer und poſitiver Elektricität gleichzuſetzen iſt. Die Naturforſcher ſcheinen, indem ſie auf der einen Seite den unwandelbaren Geſetzen der Natur mit großer Emſigkeit nachſpüren, anderer Seits einen geheimen Scheu vor der Darſtellung derſelben zu haben. Wenigſtens iſt es nicht leicht, die Neigung der Naturforſcher, die Spuren einer ſtrengen Geſetzmäßigkeit wankend zu machen, aus einer bloßen Furcht vor der Willkührlichkeit zu erklären. Sie ſcheinen zu befürchten, daß die Fixirung beſtimmter Formen die freie Richtung der Beobachtung und die unbefangene Nachforſchung beſchränken, wo nicht gar vernichten möchte. Aber iſt denn nicht das mannichfaltige Leben der Erde an den nämlichen und gleichförmigen Typus des Jahreswechſels, ja die Offenbarung unendlich mannichfaltiger Individualitäten und geſchichtlicher Entwickelung an die nämliche Form menſchlicher Geſtaltung ſtrenge gebunden? Nichts iſt wol mehr zu wünſchen, und nichts würde der wahrhaft freien Naturforſchung nützlicher und gedeihlicher ſeyn, als wenn man die reinen Geſetze des

einfachen Gegenſatzes mit möglicher Schärfe beſtimmte. Jenen großen Gegenſatz der Oxydation und Hydrogeniſation, der uns in der ganzen Naturwiſſenſchaft und in allem Wechſel eigenthümlicher Bildungen auf die nämliche Weiſe begegnet, müſſen wir mit großer Schärfe herauszuheben und zu beſtimmen ſuchen, überzeugt, daß die Strenge und das Herbe der Form die große Freiheit der Produktionen keinesweges aufhebt, ſondern mit dieſer vielmehr Eins iſt. Wir können uns in der That nicht verbergen, daß die große Leichtigkeit, mit welcher man, ſo vieler überraſchender Erfahrungen ungeachtet, durch wenig ſcheinbare Ausnahmen ſich berechtigt glaubte, das ſchon anerkannte Geſetz aufzuheben, die Fortſchritte der Phyſik auf mancherlei Weiſe aufgehalten hat; und es läßt ſich hoffen, daß, wenn man zu der Einfachheit des erſt entdeckten Geſetzes zurückkehrt, mancher ſcheinbare Widerſpruch ſich löſen werde.

Wir ſtellen es alſo als ein feſtes, auf mannichfaltige Thatſachen gegründetes und noch keinesweges erſchüttertes Geſetz auf, daß der Sauerſtoff das Extrem negativ-elektriſcher Spannung, der Waſſerſtoff eben ſo das Extrem poſitiver Spannungen darſtelle, und daß in dieſer Eigenſchaft die chemiſche Thätigkeit der Natur begründet iſt. Dieſes als Thatſache

feſtſtellend, betrachten wir die Evolution der Gebirge im Allgemeinen, in ſo fern ſie Geſetzen polariſcher Entgegenſetzungen unterworfen ſind.

Wir können es wohl mit Beſtimmtheit voraus⸗ſetzen, daß die allmähliche Entwickelung, die vom Granit bis zum Thonſchiefer mit der ſchönſten Regel⸗mäßigkeit Statt findet, einen fortſchreitenden Oxyda⸗tionsprozeß bezeichnet. Denn auf eine lebendige Weiſe ſehen wir die Kohle ſich aus dem Gebirge ent⸗falten, bis ſie in dem letzten Gliede vorwaltend wird. Und zwar iſt dieſes ein eigentlich oxydirter Kohlen⸗ſtoff, nicht ein ſolcher, wie in der vegetabiliſchen Kohle, wo der urſprünglich oxydirte Kohlenſtoff zu gleicher Zeit in eine Hydrogenſpannung erſcheint. Jene allgemein hervortretende Oxydation beſtimmt das herrſchende Maaß, welchem alle untergeordnete Spannungen unterliegen, und innerhalb welches alle Gegenſätze hervorgerufen, fixirt, oder wiederum durch Neutraliſation aufgehoben werden. An einem andern Orte werden wir dieſes mit möglichſter Ge⸗nauigkeit verfolgen, und die ſorgfältige Entwickelung des Einzelnen wird auch über das waltende Geſetz im Ganzen ein Licht verbreiten. Hier bemerken wir nur, was merkwürdig genug iſt, daß die Spannung diejenige, welche unter den Erdarten Statt findet,

im Ganzen nicht übertrifft. Die einzigen Maſſen, die über das Maaß heraustreten, ſind Schwer- und Flußſpath, indem in dieſen die Schwefel- und Flußſpathſäure ſich zeigen, welches auch eine höhere Spannung der Hydrogeniſation bei der Schwer- und Kalkerde, mit welchen ſie neutraliſirt ſind, vorausſetzt. Aber dieſe Neutralen ſowohl als diejenigen, in welche metalliſche Säuren, wie Cromiumſäure, Wolframſäure, Phosphorſäure, mit Metallen und Erdarten neutraliſirt vorkommen, treffen wir faſt immer entweder in geringer Menge oder gangweiſe, wo ſie dann bekanntlich entweder neuern Urſprungs ſind, oder wenigſtens als mehr von dem Ganzen abgetrennte Aktionen angeſehen werden können, die das größere erlangte Maaß der Spannungen nur im Einzelnen andeuten, ohne daß ſie im Stande ſind, das waltende Geſetz im Ganzen zu unterdrücken. Der Schwer- und Flußſpath, jene merkwürdigen Maſſen, die von außerordentlicher Mächtigkeit nicht ſelten als Ganganfüllungen vorkommen, niemals aber als Lager angetroffen werden, bilden eine höchſt merkwürdige Erſcheinung, die von demjenigen, der über die Natur der Gänge Kenntniſſe zu erlangen trachtet, nicht ſorgfältig genug beachtet werden kann. Denn daß die mächtigen Maſ-

ſen, die bei Roslebenrode auf dem Harze und bei dem Dorfe Herges auf dem Thüringer Waldgebirge vorkommen, wahre Gänge und keine Lager ſind, iſt wol unter den Geognoſten gewiß. Unſerer Anſicht nach hat die Wernerſche Ausfüllungstheorie, wenn ſie auch innerhalb ihrer Grenzen noch ſo vollendet wäre, doch keinesweges das Weſentliche des zu löſenden Problems, ſondern nur das Untergeordnete, das Phänomen begleitende Mechaniſche deſſelben, zu faſſen gewußt. Die merkwürdige Uebereinſtimmung zwiſchen Gang und Lager, mit Rückſicht auf die Eigenthümlichkeit der Maſſen derſelben, beweiſen vielmehr, wie die Natur gewußt hat, an einzelnen Orten und unter ganz verſchiedenen Umſtänden eine größere Freiheit für die Ausbildung individueller Verhältniſſe zu erlangen, ſo daß dasjenige, was, von dem Ganzen verſchlungen, in den Gebirgsmaſſen ſich unreiner darſtellt, der eigenen Natur folgend, eine eigene Bildung anzunehmen fähig war. Daher die reinen und zum Theil ſo regelmäßigen Geſtalten mannichfaltiger Foſſilien, die ſich abgetrennt gebildet haben. Dieſes ſcheint im Ganzen mehr bei den Gängen als bei den Lagern der Fall geweſen zu ſeyn, und zwar vorzüglich bei ſolchen Gängen, deren Entſtehungszeit beträchtlich jünger iſt, als diejenige der

Gebirgsmaſſen, in welchen wir ſie finden. Daher ſind die älteſten Gänge, im Ganzen genommen, am einfachſten, wie die Granit-, Gneis- und Quarzgänge. Je jünger ſie ſind, deſto mannichfaltiger ſind die Bildungen derſelben, wenn nicht die Gewalt der jüngern Gebirgsmaſſen plötzliche Gangausfüllungen veranlaßte, die keine Individualiſirung erlaubten, wie dieſes bei den Porphyr-, Trapp-, Wackengängen u. ſ. w. der Fall iſt. Wo aber die Mannichfaltigkeit der einzelnen Geſtalten ſich ungebunden entwickeln konnte, da finden wir alle Stufenfolgen von der höchſten Reduktion zur urſprünglichen Metallität, in den gediegenen Metallen, bis zur höchſten Spannung und darauf folgenden Neutraliſation in den Gangmaſſen, wie bei Fluß- und Schwerſpath. Auch glauben wir beweiſen zu können, daß die ſogenannten ältern Gangformationen bei der Produktion der jüngern deſſelben Ganges keinesweges eine bloß paſſive Rolle geſpielt haben, ſo wenig wie die Gebirgsmaſſe ſich bei der Bildung der erſten an ihren innern flächen-anſetzenden Formationen leidend verhielt; vielmehr wird eine genaue Betrachtung das dynamiſche Geſetz der Entwickelung keinesweges verhehlen.

Wie nun in der Formation der Gänge eine leben-

dige Aktion erkannt wird, ſo iſt auch die Entwicke-lung der ganzen Gebirgsmaſſe, vom Granit bis zum Thonſchiefer, nur als eine ſolche zu begreifen. Nun iſt es zwar gewiß, daß der Oxydationsprozeß, durch welchen jene Bildungen der Urgebirge hervorgerufen wurden, in einer frühen Epoche der Erdbildung vorzüglich herrſchend geweſen iſt; aber daraus folgt keinesweges, daß ſie über die ganze Erde zu einer beſtimmten Zeit allein herrſchte und mit dieſer gänzlich verſchwand. Vielmehr kann ein partielles Zurückſinken zu der frühern Bildung, ſelbſt in ſpätern Epochen, ſehr wohl Statt gefunden haben. Auch können ganze Regionen der Erde zurückbleiben, während in andern die Bildungen fortgeſchritten ſind. Dieſes ſcheint z. B. mit Amerika der Fall zu ſeyn, welches in der That ein neueres Land zu ſeyn ſcheint. Sollte nun dieſe Vermuthung von Amerika den Naturforſchern zu gewagt dünken ob wir gleich die Gründe dieſer Vermuthung an einem andern Orte zu entwickeln uns beſtreben werden ſo ſcheint ſie deſto wahrſcheinlicher, auf Norwegen und Schweden angewandt. Denn hier haben wir durch Hausmann und v. Buch die merkwürdige Wiederholung der Urbildung in ihrer ganzen Folgenreihe kennen gelernt, und zu gleicher Zeit ſind doch die Flötz-

gebirge offenbar zurückgedrängt, ſo daß die großen Landſeen in beiden Reichen die zukünftigen Flötzebenen zu bilden ſcheinen. In der That iſt es glaublich, daß wir mehrere Beiſpiele von der Wiederholung älterer Bildung finden würden, wenn nicht die angenommene Hypotheſe die meiſten Fälle für uns verbarg. Sollte nicht der jüngere Granit, der am Fuße des Erzgebirges in einer genauen Verbindung mit dem Weißſtein erſcheint, eine ſolche ſpätere Oſcillation der Granitbildung anzeigen? und ſollte man nicht, bei gehöriger Unterſuchung, in den Urgebirgen Erſcheinungen entdecken können, denjenigen ähnlich, welche uns das bekannte Wehrauer Flötz darbietet, in welchen eine Flötzbildung, jünger als diejenige der aufgeſchwemmten Gebirge, hervortritt?

Es leuchtet von ſelbſt ein, daß dieſe lebendigere Anſicht uns erlaubt, über die Grenzen des bloßen Präcipitationsſyſtems herauszutreten, ſo daß mehrere Formen der Maſſen gleichzeitig entſtehen, und ſich lebendig in ihrer Form beſtimmen können. Unzählige Erſcheinungen zeigen deutlich nach einer Wechſelbeſtimmung der Maſſen im Großen hin, derjenigen ähnlich, die im Kleinen zwiſchen den verſchiedenen Subſtanzen der Gangmaſſen Statt findet.

Was nun das Verhältniß des Flüſſigen zum Feſten betrifft, ſo iſt es zwar nothwendig, ſich den Keim aller Bildungen als ein Flüſſiges vorzuſtellen, doch ſolchergeſtalt, daß dasjenige, was wir jetzt Waſſer nennen, mit jener Urflüſſigkeit durchaus unvergleichbar iſt. Denn das Waſſer ſtellt nicht die urſprüngliche Flüſſigkeit, ſondern dieſe, in ſo fern ſie dem Feſten und Starren entgegengeſetzt iſt, dar. Noch immer zeigt uns eine jede lebendige Entfaltung, wie diejenige der Pflanzen und Thiere, eine urſprüngliche Kugelgeſtalt, in welche, mit der erſten Entgegenſetzung, der Keim der ſich entfaltenden Produktion geworfen iſt. Dieſe erſte Entgegenſetzung iſt der Grund und Boden aller folgenden, und wirkt beſtimmend auf ſie. Was wir ſo in aller lebendigen Bildung finden, das zeigt ſich bei der geſchichtlichen Entfaltung der Erde im Großen. Der urſprüngliche Gegenſatz, durch zeugende Kräfte des Univerſums in die Urflüſſigkeit hervorgerufen, war der Magnetismus und die ſich an ihn anſchließende Metallität. Dieſer Gegenſatz bleibt in allen nachfolgenden, und wirkt beſtimmend auf ſie. Diejenige Urflüſſigkeit, welche jene Bildungen vom Granit bis zum Thonſchiefer enthielt und aus ſich entwickelte, hat ſich auf die nämliche Weiſe durch Hervorrufung

des urſprünglichen Gegenſatzes geſtalten wollen, nur ward die Art und Weiſe, wie der Gegenſatz ſich dar= ſtellte, durch die vorangehende Bildung des metal= liſchen Kerns beſtimmt. Nun iſt das, was uns die Gebirge darſtellten, eine zunehmende, einſeitige und geſetzmäßig fortſchreitende Oxydation des feſten Lan= des, welcher als Haupttypus alle übrige Spannun= gen untergeordnet ſind. Aber Oxydation und Hy= drogeniſation beſtimmen ſich wechſelſeitig, und die Spuren jenes Gegenſatzes finden wir ſchon in den Metallreihen. Nun iſt die Hydrogeniſation, wo ſie im hohen Extrem hervortritt, expandirend, und wir haben alſo Grund zu vermuthen, daß der ſtarre Ge= genſatz, der in den Metallen feſtgehalten wird, durch die Gewalt der Oxydation und Hydrogeniſation ſol= chergeſtalt auseinander gehalten wird, daß der Ge= genſatz, durch den Sauerſtoff kontrahirt, das feſte Land bildet, während der andere Gegenſatz, von dem Waſſerſtoff expandirt, die Atmoſphäre ausmacht. In der chaotiſchen Flüſſigkeit war daher Alles, was wir expanſiv=flüſſig, tropfbar=flüſſig und feſt nennen, als das Nämliche da. Der erſte keimende Gegenſatz trennte das Starre von dem Flüſſigen, jenes als Me= tall und ruhende Differenz, dieſes als Waſſer und bewegliche Indifferenz. In der Flüſſigkeit aber ent=

faltete ſich ein neuer Gegenſatz, nur in der Gewalt verwaltender Oxydation und Hydrogeniſation. Jene bildete das feſte Land, dieſe die Atmoſphäre, und das abnehmende Waſſer erſchien wieder als das dritte vermittelnde Glied. Daher iſt das abnehmende Niveau in den Urgebirgen mit der fortſchreitenden Oxydation Eins, und die Urgebirge ſelbſt, wenn wir ſie dem Haupttypus nach betrachten, als ein Oxyd der geſammten Metallreihe.

Man darf nicht vergeſſen, daß wir die Hydrogeniſation nur als den Haupttypus der Entwickelung für die Atmoſphäre anſehen, und daß alſo hier, eben ſo wie in den Gebirgen, eine Menge untergeordneter Aktionen Statt finden können. Hier iſt es vielleicht der Ort, einiges über die urſprüngliche Hydrogeniſation des Stickſtoffs in der Atmoſphäre zu reden. Erſtens müſſen wir bemerken, daß keine Verſuche bis jetzt die Einfachheit des Stickſtoffs widerlegt haben, vielmehr ſind die unreifen Verſuche von Winterl, und ſeine Vermuthungen über die Natur des Stickſtoffs durch die Reduktion der Alkalien durchaus vernichtet. Denn da nach Seebecks und Trommsdorfs Verſuche ſelbſt das Ammoniak mit dem Queckſilber ein Amalgama giebt, ſo muß, die wir dieſes ſchon in den Beiträgen zur innern Natur=

geſchichte der Erde, ohne irgend eine Anleitung von Experiment, durch die bloße Kombination im Großen mit Sicherheit geſchloſſen haben, der Stickſtoff metalliſcher Natur ſeyn; und wir haben das Recht, hier den einen metalliſchen Gegenſatz hydrogeniſirt zu erkennen, während wir den zweiten metalliſchen Gegenſatz, als Kohlenſtoff, oxydirt in den Gebirgen vorfinden. Daß nun der Stickſtoff urſprünglich hydrogeniſirt ſei, ſich auch noch immer zu hydrogeniſiren ſucht, ſcheinen viele Verſuche augenſcheinlich zu beweiſen. Die flüchtigen Metalle, der Zink, Tellurium, Spiesglanz und Arſenik, die ſich dem Kalimetalle nähern, haben eine große Neigung Hydrures zu bilden, worauf mich, ſchon ſeit Jahren, der ſcharfſinnige Oerſtedt aufmerkſam machte, und welches ſpäter auch Davy bemerkte. Die franzöſiſchen Chemiker haben ebenfalls die richtige Vermuthung gehabt, daß die Kalimetalle Hydrures wären, wofür auch die große Heftigkeit ſpricht, mit welcher ſie ſich oxydiren. Aber die bekannten Verſuche von Hauch und Wurzer beweiſen ebenfalls, daß ein geringer Grad der Hydrogeniſation des Waſſers Stickſtoff liefert, ſo wie nach Ritter die weniger oxydirbaren Metalle: Zinn, Blei und Spiesglanz. Wie leicht die Atmoſphäre den Waſſerſtoff

aſſimilirt, wird auch durch de Marte's merkwürdige Verſuche bewieſen; denn dieſer, einer der geſchickteſten Luftprüfer unſerer Tage, fand, daß die atmoſphäriſche Luft unmittelbar über Sümpfen, die gekohlten Waſſerſtoff in Menge entwickelten, keine Spur dieſes Gas, ſondern, wie alle atmoſphäriſche Luft, 21 Theile Sauerſtoff und übrigens Stickſtoff enthielt. Und dieſer Verſuch wird um ſo ſprechender, wenn wir die Daltonſchen Unterſuchungen erwägen, durch welche es bewieſen wird, daß die Luftarten in der Atmoſphäre ſich nicht nach dem ſpezifiſchen Gewicht vertheilen. Es iſt wahrſcheinlich, daß in dieſer Neigung des Stickſtoffs der Atmoſphäre, ſich zu hydrogeniſiren, wenn auch nicht hierin allein, der Grund liegt, warum die Oxydation in der galvaniſchen Batterie die Metalle angreift, während der Waſſerſtoff die Metalle unangegriffen läßt und in Gasgeſtalt entweicht, und wenigſtens nur bei ſehr ſtarken Spannungen Hydrures bildet.

Aus dieſer urſprünglichen Hydrogeniſation des Stickſtoffs der Atmoſphäre läßt es ſich begreifen, warum wir in dieſer niemals Waſſerſtoff entdecken, ob uns gleich der Sauerſtoff bei allen eudiometriſchen Verſuchen entgegentritt. Wenn wir annehmen, daß der Waſſerſtoff die größte Verwandtſchaft zum Stick-

ſtoff der Atmoſphäre hat, ſo daß dieſer, wo wir ihn erhalten mögen, urſprünglich hydrogeniſirt erſcheint; ſo kann er kein Mittel geben, dieſe Verbindung zu heben. Nur ſolche Operationen, die in dem tiefen organiſchen Leben der Atmoſphäre gegründet ſind, würden im Stande ſeyn, in der Atmoſphäre Spannungen hervorzurufen, deren Neutraliſirung mit bedeutender Waſſerproduktion verbunden ſeyn würde. Daß aber ſolche in der That Statt finden, die ſich nur aus einer bedeutenden Hydrogeniſationsſpannung der Atmoſphäre ſelbſt begreifen laſſen, davon liefert uns die Meteorologie hinlängliche und unbezweifelbare Beweiſe. Wir behaupten alſo, daß dieſe Hydrogeniſation des Stickſtoffs Eins iſt mit der urſprünglichen Aktion, durch welche der Stickſtoff, der eine metalliſche Gegenſatz, als Element der Atmoſphäre expandirt ward; daß dieſe urſprüngliche Spannung ſowohl als die Oxydation des Kohlenſtoffs niemals ganz verſchwindet, und daß ſie als geſchichtliche Grundlage aller untergeordneten oder durch ſpätere Verwickelungen hervorgerufene Spannungen erſcheint.

Wir kehren zu der Betrachtung der fernern Evolution der Gebirge zurück. Wo die Spannung der Oxydation in den Gebirgen, und die Hydrogeniſa-

tion in der Atmoſphäre ein Maximum erreichte, nimmt dieſe Flüſſigkeit in ihrer Entfaltung eine andere Richtung. Dieſes Maximum iſt durch die Entwickelung des kohlenſauern Gas beſtimmt. Daß ein ſolches Maximum in den Urgebirgen wirklich Statt findet, davon kann uns die Intenſität des Kohlenſtoffs in den jüngſten Gliedern derſelben, nämlich in den Thonſchiefergebirgen, überzeugen. Es iſt bekannt, daß der lydiſche Stein, der dem Thonſchiefer untergeordnet iſt, durch ſeinen Kohlenſtoffgehalt als galvaniſcher Leiter ſich zeigt, und daß man in dieſen Gebirgen ein wahres Kohlenpulver findet.

Diejenige veränderte Richtung, die in der Urflüſſigkeit Statt findet, zeigt ſich nun durch eine wahre Reduktion der Maſſe, und zwar ſo, daß man erſtens einen Widerſtreit gegen die früher waltende Bildung, zweitens eine abweichende Lagerung entdecken wird. Denn die gleichförmige Lagerung der Urgebirgsmaſſen mit allen ihren Zwiſchenlagern, vom Granit bis zum Thonſchiefer, zeigt uns eben die organiſche Kontinuität der Entfaltung bis zum Maximum der Oxydation, die hier eine andere Richtung nimmt. Die Kennzeichen der Reduktion aber entdecken wir alle in der Porphyrformation. Auf die auffallendſte Weiſe zeigt ſich die Maſſe als eine redu-

cirte, ſchon durch das ſtärkere Hervortreten des Feldſpaths, am meiſten aber in ihrem letzten Gliede, nämlich in dem granitähnlichen Sienit. Zwar ſcheint, neuern Beobachtungen nach, die Sienitbildung, und wahrſcheinlich auch eine ältere Hauptporphyrbildung, mit der ſekundären Granitformation, wie nach Hausmann und Buch in Norwegen, und nach Engelhard und Raumer im Erzgebirge, zuſammenzufallen. Aber iſt denn nicht auch dieſe eine wahre Reduktion? Nur eine ſolche, die in der Potenz der allmähligen Entwickelung hervortritt, und, wenn ſie gleich ſelbſt nicht im Stande war, die gleichförmige Lagerung zu überwinden — welches dennoch gewiß oft, wie in Norwegen, der Fall war — doch als erſte Anlage des mächtigen Reduktionsproceſſes angeſehen werden kann.

Dieſe Reduktion nun findet Statt, indem die Hydrogeniſation, die in der Atmoſphäre, und die Oxydation, die in den Gebirgen fixirt war, relativ erſchlafft. Dieſe Erſchlaffung war nothwendig mit einer Zunahme des Waſſers verbunden, die auch durch die Porphyrformation deutlich genug wahrgenommen wird. Die fortſchreitende Oxydation, deren regelmäßige Entfaltung uns die älteſten Gebirge zeigen, und die Reduktion durch Porphyrmaſſen zei-

gen uns alſo die erſten Epochen, durch welche die Maſſenproduktion ſtärker hervortritt. Hieraus folgt nun keinesweges, daß es nur eine Porphyrformation gebe, vielmehr überzeugen uns unwiderſprechliche Thatſachen, daß ſie durch ſolche Reduktionen zwar unterbrochene, aber keinesweges durchaus vernichtete Fortſchreitung der Oxydation auch ſpäter, und in den Uebergangsgebirgen durch ähnliche Reduktionen unterbrochen ſind. Denn daß wir einen Uebergangsporphyr annehmen müſſen, iſt gewiß, und daß ſelbſt die Porphyrbildung, wie mehrere Flötzbildungen, ſich öfters wiederholt hat, zeigt uns die Gegend um Halle auf eine unwiderſprechliche Weiſe.

Dieſe Reduktion alſo war gleichſam eine Ausſcheidung aus der Urflüſſigkeit, welche der fortgeſetzten Bildung mehr günſtig als nachtheilig war. Was nun in der fortſchreitenden Epoche der Bildungen ſich zeigt, iſt hauptſächlich dieſes, daß die Hydrogeniſation der Atmoſphäre in der Oxydation des feſten Landes, alſo auch die Oxydation in der Hydrogeniſation der Atmoſphäre, ſich hinein bildet, ſo daß beide Spannungen, ſowohl hier als dort, nur an dem einen Orte mit überwiegender Oxydation, an dem andern mit überwiegender Hydrogeniſation, Statt findet.

Daß die Hydrogeniſation in denjenigen Gebir- gen, die wir zu den Uebergangs- und Flötzgebirgen rechnen, Statt findet, dieſes beweißt vor allem die Natur des Kohlenſtoffs in den ältern und jüngern Gebirgen. Denn die älteſten Aeußerungen des ab- geſonderten Kohlenſtoffs entdecken wir in den Urge- birgen als Reißblei und Kohlenblende, welche oxy- dirten Kohlenſtoff ohne Hydrogeniſation enthalten. Auch der Kohlenſtoff, der als färbender Stoff des Thonſchiefers und des lydiſchen Steins hervortritt, und zuweilen, wie z. B. in dem Baireuthiſchen, nach Schneider und Klapproth, ſich als reines Kohlenpul- ver zeigt, iſt ohne Hydrogeniſation. In den Ueber- gangsgebirgen muß man ohne allen Zweifel zwei Epochen unterſcheiden, von welchen die eine mehr an die Urgebirge, die andere ſich mehr an die Flötz- gebirge anſchließt. In jener erſten Epoche nun fin- den wir nur oxydirten Kohlenſtoff, in der zweiten hingegen die erſten Spuren von Steinkohlen. Indem nun der Kohlenſtoff, das urſprünglich Oxy- dirte, als ein Hydrogeniſirtes erſcheint, durch wel- che Verwickelung die Vegetation begründet iſt, ſo erſcheint auf der andern Seite der Stickſtoff, das urſprünglich Hydrogeniſirte, zugleich als ein Oxy- dirtes, wodurch die Animaliſation begründet wird.

Da nun das Hydrogeniſirte nie ein reines, ſondern urſprünglich Stickſtoffhaltiges, das urſprünglich Oxydirte eben ſo ein Kohlenſtoffhaltiges iſt; ſo folgt daraus, daß alle vier Elemente an jedem Orte erſcheinen, und zwar ſo, daß in der Vegetation hervortretender Kohlenſtoff und Hydrogeniſation, und zurückgedrängter Stickſtoff und Oxydation, Statt findet; umgekehrt, in der Animaliſation hervortretender Stickſtoff und Oxydation, zurückgedrängter Kohlenſtoff und Hydrogeniſation. Je geringer dieſe Verwickelung iſt, alſo je geringer die Hydrogeniſation des Kohlenſtoffs und je geringer die Oxydation des Stickſtoffs, deſto größer iſt die Trennung beider, ſo daß der Kohlenſtoff als Element der Erde, der Stickſtoff als Element der Luft erſcheint. Diejenige Funktion, die als Animaliſation und Vegetation ſich ſelbſt unterhält, fand alſo in der That in den älteſten Gebirgen Statt, nur ſo, daß die Hydrogeniſation von der vorwaltenden Oxydation des Kohlenſtoffs bis zu einem Minimo zurückgedrängt, der Stickſtoff alſo auch bis zu einem Minimo ausgeſchieden ward, und umgekehrt. Daraus entſprang der Schein einer großen äußern Trennung. Je mehr aber alle Verhältniſſe und Spannungen an einem jeden Orte hervortraten, deſto mehr ſonderte

ſich ein jedes Ding auf eine ſolche Weiſe, daß es das Ganze darſtellt. Die älteſten Spuren der Animaliſation und Vegetation in den Uebergangsgebirgen vermochten daher nur die niedrigſten Stufen der Entwickelung darzuſtellen; denn dieſe ſind es eben, die ſich der Gewalt der äußern Spannung des feſten Landes und der Atmoſphäre durch ihr ganzes Daſeyn am deutlichſten verrathen.

Eine dreifache Richtung werden wir in der Entwickelung der Gebirge gewahr, die ſorgfältig erwogen werden muß. Die erſte zeigt uns einen beſtimmten Kampf gegen die frühern Bildungen, ſo daß, wie wir in vorhergehenden Betrachtungen gezeigt haben, die Uebergangsgebirge nur dadurch hinlänglich von den Urgebirgen unterſchieden werden, wenn wir finden, daß ſie durch ein Konglomerat von jenen getrennt ſind. Dieſes Konglomerat, die erſte Sandſteinproduktion, zeigt nun klar genug, daß ein Widerſtreit gegen die vorhergehende Bildung, als eine veränderte Richtung der produktiven Thätigkeit, Statt gefunden haben muß. In einigen Gebirgen, wie zumal in den Grauwackengebirgen, gelangt jene Produktion nicht zur Reife; daher ſehen wir hier, wie, nachdem das Konglomerat in der Grauwacke ſelbſt durch den weniger ſandigen Grauwackenſchiefer

ſich verloren hat, nur wenige und ſeltene Verſteinerungen ſich zeigen, und ſich gleich darauf in einer wahren Fortſetzung der uralten Schieferbildung verlieren. Denn die zweite Richtung, durch welche die friſche ſich regende Thätigkeit ſich zeigt, ſtellt ſich durch die Verſteinerungen dar, die den Sieg des keimenden organiſchen Lebens beweiſen. Die dritte Richtung endlich nimmt man am deutlichſten in der wiederhervortretenden Schieferbildung wahr. Wenn man nun die Flötzgebirge regenerirte nennen will, ſo gilt dieſes offenbar nur von den Konglomeraten und von den wenigen chemiſchen Produkten, deren Natur und Beſchaffenheit wir an einem andern Orte genauer entwickeln werden. In der Fortſetzung der Schieferformation, die wir als die eigentliche Grundlage des feſten Landes anſehen können, iſt das geſetzmäßige Verhältniß der dreifachen Richtung der producirenden Thätigkeit vorzüglich deutlich. In den Uebergangsgebirgen nämlich iſt die zerſtöhrende Richtung geringer, die Verſteinerungen ſind ſeltener, und, wenn Steinkohlen vorkommen, dieſe weniger ölicht; hingegen tritt die Schieferbildung wieder ſtark und mächtig hervor, und zwar, je älter die Uebergangsgebirge ſind, deſto ſtärker, und auf eine ſolche Weiſe, daß ſie ſich an die Urſchieferbildungen

täuſchend anſchließen. In den jüngern Flötzgebirgen nimmt die zerſtörende Richtung, und mit dieſer die Menge der Verſteinerungen, alſo die Spuren der hervortretenden organiſchen Thätigkeit, immer mehr zu; die Schieferbildung aber wird immer mehr zurückgedrängt, und vermag nur wenig, und, je jünger die Gebirge ſind, deſto mühſamer, ſich aus der Gewalt des Mechaniſchen herauszuarbeiten. Dieſes findet aber in einer jeden Flötzbildung auf eine ſolche Weiſe Statt, daß man allenthalben die Spuren der dreifachen Richtung wahrnimmt, und zwar ſo, daß die Thätigkeit der Urzeit ſich in der Schieferbildung, wenn gleich zurückgedrängt, noch immer darſtellt, die Gegenwart ſich durch die fremde Richtung als Zerſtörung der Maſſenverhältniſſe zeigt, die Zukunft ſich aber durch die keimende Organiſation aufſchließt; auch zeigt ſich das Ringen der Kräfte und das wechſelſeitige Hervortreten der ſiegenden Vergangenheit in der unterliegenden Organiſation, und der ſiegenden Zukunft in der unterliegenden Maſſe an einem jeden Orte durch wiederholte Oſcillationen. Endlich ſind in den aufgeſchwemmten Gebirgen alle Elemente in den Dienſt der Organiſation getreten, und wirken nur zerſtörend auf die alte Maſſe, ſo daß die Schieferbildung faſt ganz verſchwunden iſt; Waſſer

aber, Feuer und Luft ſich vereinigen, die Gebirge zu zerſtören.

Dieſe Betrachtung überzeugt uns zur Genüge, daß ein lebendiges Verhältniß zwiſchen der Maſſenproduktion und der Geburt des Lebendigen auf der Erde Statt findet. Die Gebirgsmaſſen entſprangen aus einer beſtimmten organiſchen Richtung aller Elemente der Erde, ſo wie das Lebendige auf der Erde aus einer entgegengeſetzten Richtung der nämlichen Elemente. Dieſe Richtungen ſind ſich entgegengeſetzt, und die Maſſenproduktionen daher tödtend für das Lebendige, ſo wie die Geburt des Lebendigen zerſtörend für die Gebirge iſt. Die älteſte Zeit iſt diejenige, in welcher alle Elemente zur Maſſenproduktion tendirten. Daher entwickelten ſich in dieſer Zeit jene univerſelle Maſſen ungeſtört, und die Geſetzmäßigkeit ihrer Struktur zeigt eben, wie die Natur ganz in dieſer Richtung der Produktionen verſunken war. Alle Keime lebendiger Geſtalten wurden aber von dieſer univerſellen Richtung verſchlungen.

Die neueſte Zeit iſt diejenige, in welcher alle Elemente in den Dienſt der Organiſation getreten ſind, ſo daß, dieſer geſchichtlichen Anſicht nach, alle Organiſationen eben ſo ſehr aus dieſer Richtung der Elemente entſpringen, als ſie durch ſie unterhalten wer-

den. Das erſcheinende mannichfache Leben der Erde kann von dieſer Richtung der Elemente nicht getrennt werden. Sie ſelbſt bildet ein organiſches Ganzes, in welchem ein jedes individuelles Leben nothwendig mit geſetzt iſt. Man kann nicht einmal von Aſſimilation der Elemente durch das Lebendige reden, auf die Art, wie man gewöhnlich thut; denn aſſimilirt werden ſie nur durch dasjenige, wodurch ſie mit dem Lebendigen urſprünglich Eins ſind. Durch den beſtändigen vegetativen Wechſel der Maſſen in einem jeden Lebendigen, durch welchen ja in einem beſtimmten Zeitraume ein Thier, der Maſſe nach, nicht mehr daſſelbe iſt; endlich durch den Tod der einzelnen Thiere und Pflanzen, wird es eben ſo kontinuirlich von den Elementen aſſimilirt, als es dieſe aſſimilirt. Die Pflanzen aſſimiliren die Elemente auf die nämliche Weiſe, wie dieſe von den Thieren, die Thiere von einander, der Chylus von dem Blute, dieſes von den Drüſen, den Muſkeln, der Nervenmaſſe aſſimilirt wird: d. h., es iſt ein ewiger Wechſel der Maſſen innerhalb der nämlichen lebendigen Organiſation, ſo daß das eine Organ von dem andern vorausgeſetzt wird. Alſo iſt das Hervortreten der organiſchen Epoche der Erde ein Lebendigwerden des Ganzen, eine Richtung aller Elemente gegen ein jedes individuelles Leben, als

eben ſo viele eigenthümliche Centralpunkte des Lebens des Ganzen.

Zwiſchen dieſer älteſten und neueſten Zeit, die die Richtung dieſer Epoche am reinſten darſtellen, tritt nun eine Zwiſchenepoche hervor, in welcher beide Richtungen oſcillirend mit einander ringen — die Flötzzeit nämlich. Dieſe Oſcillationen beweiſen dem unbefangen Forſchenden auf die deutlichſte Weiſe, daß beide Richtungen aus einer gemeinſamen Quelle entſpringen, und daß die chemiſchen Verhältniſſe nur eine untergeordnete Rolle ſpielen, indem ſie nur die entſtandenen Relationen, nicht das Geſetz der Produktion enthüllen.

Wie ſollen wir uns aber jene Oſcillationen denken? Von großen Revolutionen, die die Organiſationen zerſtört haben, wird zwar oft geſprochen; mir iſt aber keine einzige Darſtellung bekannt, die uns ein Geſetz der Oſcillation enthüllte, oder über die Art und Weiſe der mit der Maſſenproduktion abwechſelnden Bildung der Organiſation auch nur etwas Wahrſcheinliches hervorbrächte. Deutlicher kann ſich die Unkunde, die in dieſen Anſichten herrſcht, nicht ausſprechen, als durch die Streitigkeiten: ob die Verſteinerungen da entſtanden ſind, wo ſie gefunden werden, oder ob ſie aus entfernten fremden Ge-

genden herbeigeführt ſind. Bei dieſer Ungewißheit war es keinesweges möglich, ſich einen deutlichen Begriff von der Art und Weiſe der organiſchen Bildung, zu einer Zeit, in welcher die Maſſenproduktion, wenigſtens in gewiſſen Epochen, mächtig war, zu machen.

Wir wagen es, hier eine allgemeine Anſicht aufzuſtellen, deren Unvollkommenheit wir ſelbſt einſehen; denn iſt ſie uns gleich im Ganzen ſehr überzeugend, ſo erlaubt uns doch der Mangel an Einſicht in der genauen Struktur der Flötzgebirge keinesweges, ſie auf alle einzelne Fälle anzuwenden. Indeſſen dürfen wir die Naturforſcher wohl zu einer genauen Unterſuchung derſelben auffordern.

Erſtens alſo nehmen wir als eine ausgemachte Thatſache an, daß die Abdrücke von Verſteinerungen von Farrnkräutern und Palmen in den Steinkohlengebirgen an Ort und Stelle gewachſen und begraben ſind. Denn daß die nämliche, im Ganzen ſo einförmige Vegetation der Steinkohlengebirge, unter den nämlichen Umſtänden, in Verbindung mit den nämlichen Gebirgen, nicht Einmal, ſondern zu wiederholten Malen, an den nämlichen Orten blos zufällig herbeigeführt ſeyn ſollte, iſt eine ſo ungeheure Behauptung, daß ſie keiner Widerlegung bedarf. Zwei=

tens iſt es gewiß, daß jene Vegetation nur bei einem Stande der Sonne hervorgerufen werden könnte, die jetzt in dieſen Gegenden nicht mehr Statt findet. Dieſe ausgemachte Thatſache zwingt uns daher, einen bedeutendern Winkel der Schiefe der Ekliptik für dieſe Epoche anzunehmen. Daß uns die Einwendung der Aſtronomen nicht hindern darf, eine ſolche Behauptung zu wagen, wird eine kurze Betrachtung überzeugend darthun.

Es iſt allgemein bekannt, daß die Naturforſcher von den älteſten Zeiten her bemüht waren, viele Revolutionen der Erde aus einer größern Schiefe des Winkels der Ekliptik zu erklären. Die Uebereinſtimmung alter Sagen mit dem, was die Struktur der Gebirge lehrte, zwang faſt zu dieſer Annahme. Es würde überflüſſig ſeyn, was jeder weiß, hier zu wiederholen, und die vielen, zum Theil höchſt einſeitigen Anwendungen dieſer Hypotheſe zu verfolgen. Die mit bewundernswürdigem Scharfſinn ausgeführte Perturbationslehre durch La Place hat, der Meinung der Naturforſcher nach, dieſe Annahme vernichtet. Zu voreilig hat man aber aufgegeben, was die Geſchichte der Erde ſo deutlich uns anzunehmen zwingt. Wenn nun die Bildungsgeſchichte der Erde mit der Entwickelungsgeſchichte des Planetenſyſtems

zuſammenfiel? Wenn dieſelbe bildende Kraft, die das individuelle Leben auf der Erde ſonderte, und einem jeden Leben ein eigenes inneres Centrum des Daſeyns anwies, auch das Sondernde der Planeten war? Denn iſt nicht offenbar durch dasjenige, was die Gattung der Organiſation ſondert, aus den Organen der einzelnen Organiſationen der Gattung geſondert? Und könnte, was hier im engern Kreiſe des Lebens ſich zeigt, nicht auch für die größere Sphäre deſſelben Statt finden, ſo daß die Planeten mehr durch Polarität und äußern Gegenſatz, als durch ein allgemeines und centrales Verhältniß ſich wechſelſeitig beſtimmten? Wäre dieſes der Fall, ſo würde mit der Fortbildung der Organiſation auch das centrale Verhältniß ſich ausbilden. Der polare Gegenſatz würde vorwaltend ſeyn in der älteſten Epoche, der centrale in der neueſten organiſchen; in der Flötzzeit aber würde nothwendig eine Einwirkung der Planeten auf einander Statt finden, die noch die Spuren des alten äußern Gegenſatzes kundthat, und ein von dem jetzt herrſchenden Perturbationsſyſtem abweichendes Verhältniß hervorbringen müßte. Es iſt klar, daß unter dieſer Vorausſetzung das Perturbationsſyſtem der Aſtronomen nicht für die Bildungsgeſchichte der Erde gelten könnte, um ſo mehr, da hier von einer Zeit

die Rede iſt, die ihrer Natur nach viel früher als alle aſtronomiſche Beobachtung iſt.

Wir behaupten nicht, daß es wirklich ſich ſo verhält, wenn ſich auch, wie wir anderswo zu zeigen uns bemühen werden, die Richtigkeit der Behauptung begreifen ließe. Es iſt uns hier genug, wenn man geſteht, daß dieſe Annahme als Hypotheſe möglich ſei und keinen klaren Geſetzen der Entwickelung der Erde widerſpricht. So viel iſt wohl klar, daß, wenn die Aſtonomen behaupten, daß ihre Beobachtungen als Geſetz für die geognoſtiſche gelten ſollen, ſie auch beweiſen müſſen, daß das Verhältniß der Planeten gegen einander, auch während ihrer wechſelſeitigen Ausbildung, das nämliche geweſen iſt, das jetzt herrſcht, was ſie zwar behaupten, aber keinesweges beweiſen können, weil ſie aus dem Kreiſe ihrer eigenen Beobachtungen nicht herauszutreten vermögen. Findet nun der Geognoſt die Spuren einer vollkommenen Aequatorial-Vegetation in nördlichen Gegenden, und zwar in einer beſtimmten Beziehung auf beſtimmten Gebirgsbildungen, ſo ſchließt er mit ſeinem vollen Recht daraus, Alles, was unmittelbar folgt, und ſetzt auf dieſe Weiſe der beobachtenden Aſtronomie Grenzen, ohne ſich von ihr unnatürliche Grenzen vorſchreiben zu laſſen.

Ohne uns alſo durch die Berechnung des treffli- chen La Place, nach welcher die Veränderung der Schiefe der Ekliptik — als Folge der zuſammen- geſetzten Gravitation der Planeten — einen Cyclus hält, welcher nie die Grenzen von $1^\circ\ 29'$ überſteigt, und die wir für die jetzt herrſchende organiſche Epo- che der Erde und mit ihr zugleich geſetzte organiſche Epoche des Planetenſyſtems gelten laſſen, irre füh- ren zu laſſen, wagen wir die Behauptung, daß eine größere Schiefe der Ekliptik zur Zeit der Flötzgebirgs- bildung wirklich Statt gefunden hat.

Nehmen wir an, daß in jener Epoche der ge- meinſchaftlichen Entwickelung die Planeten nicht blos durch ihre Centra, alſo durch quantitative Anziehung, auf einander bezogen wurden, ſondern auch durch dynamiſche Differenzen in ein wahrhaftes Kohä- renzverhältniß aus der Ferne verwickelt waren, und ſich qualitativ anzogen; ſo iſt es begreiflich, daß auch das centrale Verhältniß der Erde zur Sonne zurück- gedrängt ſeyn würde, indem der eigentliche Schwer- punkt in mehrern unter ſich zuſammenhängenden und ein gemeinſames Syſtem bildenden Planeten geſucht werden mußte. Alſo würde in der nämlichen Ent- fernung, und, im Ganzen genommen, bei der näm- lichen Größe der Maſſe, ein trägeres Verhältniß zur

Sonne hervortreten, als in der jetzt herrſchenden or-ganiſchen Epoche, die die Erde in ſich, und ſie ſelbſt zu gleicher Zeit von andern Planeten, geſondert hat, und eben dadurch das centrale und quantitative Verhältniß der ſo in ſich und zugleich im Mittelpunkte des Syſtems lebenden Erde in der größten Reinheit darſtellt. Iſt nun die Entwickelung der Erde mit ihrem keimenden centralen Verhältniß Eins, ſo würden doch die dadurch entſtehenden Bewegungen, alſo ſowohl die progreſſive als rotatoriſche Bewegung der Erde, bei der nämlichen Maſſe und Entfernung, träger ſeyn können, das Jahr alſo weit gedehnter als jetzt.

Wohl wiſſen wir, daß dieſe Anſicht uns in eine große Menge von Problemen verwickelt, die ihre allmählige Löſung in der innern Naturgeſchichte der Erde finden werden. Hier werden wir die einfachſte Hauptfolge der Anſicht entwickeln. Erſtens weiß ein jeder, was man aus der Annahme einer auch nicht ſehr bedeutend größern Schiefe der Ekliptik ſchließt, nämlich auf eine größere Spannung des Winters und Sommers auf jeder Erdhälfte; zweitens aber würde die Intenſität des Gegenſatzes, bei der angenommenen trägern Bewegung der Erde um die Sonne, noch vermehrt, indem ſowohl der Sommer als der

Winter auf einer jeden Erdhälfte länger verweilen würde.

Wenn wir nun die Steinkohlengebirge unterſuchen, ſo zeigen uns dieſe ganz deutlich die Spuren einer hervortretenden und wieder vernichteten Vegetation, die Spuren einer regelmäßigen Oſcillation der vegetativen und Maſſenproduktion: jene in den Steinkohlen ſelbſt, dieſe in dem Schieferthon. Die Vegetation muß nothwendig zu wiederhohlten Malen hervorgerufen und wieder durch die Maſſenproduktion verdrängt worden ſeyn; denn auf eine andere Weiſe iſt es unmöglich, die Lage der Steinkohlen, die offenbar an Ort und Stelle gebildet ſind, wie die Eigenthümlichkeit des Vorkommens beweiſt, zu begreifen. Außer Schieferthon und Steinkohlen finden wir aber Sandſtein. Dieſes zeigt, durch ſeine Beſchaffenheit, auf eine ebenfalls oſcillirende Zeit der herrſchenden Flüſſigkeit, ſo daß in einem jeden Steinkohlengebirge zwei oſcillirende Spannungen und eine Zeit des vorwaltenden Waſſers deutlich zu erkennen ſind. Die herrſchende Vegetation nun zeigt den Sommer jener Zeit, die erſtarrte Maſſe den Winter, und der Sandſtein die indifferente, beide Oſcillationen vermittelnde Waſſerzeit.

Daß in einer Epoche der Erdbildung die Maſſen-

produktion wechſelnd mit der Vegetation hervortrat, iſt eine Thatſache, und daß man jene in eine unſerm Winter analoge Jahreszeit ſetzt, wird wohl keinem als eine ſo ungeheure Vorausſetzung erſcheinen, vielmehr ſich, nach dem Vorhergehenden, einem jeden aufdringen. Denn iſt nicht die Maſſenproduktion ſelbſt, als eine Erſtarrung, mit einem Abwenden von dem Einfluß der Sonne auf die Erde, verbunden, ſo daß der Winter in einer jeden Epoche, auch in der jetzt herrſchenden organiſchen, die alte Zeit hervorruft, und zwar deſto intenſiver, je mehr ſie überhaupt herrſcht? Daß man keine Regelmäßigkeit in der Mächtigkeit der wechſelnden Glieder wahrnimmt, iſt eben ſo natürlich. Denn daß das Gedeihen der Vegetation im Sommer, das Erſtarren der Maſſe im Winter, die Gewalt des Waſſers in den vermittelnden (unſerm Frühling und Herbſt analogen) Jahreszeiten ohne irgend eine ſichtbare Regel an verſchiedenen Orten und in verſchiedenen Jahren wechſelt, iſt ein auch jetzt deutlich genug hervortretendes Phänomen. Dadurch kann bald dieſes bald jenes Glied der Reihe hervorgerufen oder verdrängt werden. Wir ſehen alſo die verſchiedenen Steinkohlenſchichten in den Gebirgen als eben ſo viele wahre Jahresflächen an.

Doch ſo einfach dieſe Annahme erſcheint, ſo ſchwierig ſcheint es, ſie zu verfolgen; und dieſe Schwierigkeit, die aus der großen Unregelmäßigkeit aller übrigen Flötzgebirge, die mit einer ſolchen oscillirenden Bildung keineswegs übereinſtimmen wollen, entſpringt, iſt es wohl vorzüglich, die die Naturforſcher von der leicht ſich darbietenden Anſicht zurückgeſchreckt hat. Die Steinkohlengebirge ſind verhältnißmäßig gegen die übrigen Flötzgebirgsmaſſen von ſehr geringer Bedeutung. Die älteſte Steinkohlenformation bildet meiſtens einzelne zerſtreuete Partheien am Fuße der ältern Gebirge; ſie ſind umringt, zum Theil bedeckt von Maſſen, die bei weitem mächtiger ſind, und keine Spur jener Geſetzmäßigkeit zeigen. Ja, um bei der Epoche der älteſten Flötzformation ſtehen zu bleiben, ſo treffen wir hier die ohne allen Vergleich wichtigere Kalkformation, die in einer ſteten progreſſiven Bildung begriffen iſt, und nichts, was einer jährlichen Oscillation ähnlich wäre, aufzuweiſen hat. Wie aber ſoll man ſich denken können, daß die übrig gebliebenen Spuren der allgemeinen Regelmäßigkeit des Jahreswechſels nur an ſolchen, im Verhältniß gegen die übrigen unbedeutenden Bildungen hervortreten, und ſonſt allenthalben verwiſcht ſeyn ſollten?

Dieſe Hauptſchwierigkeit nun wird gelöſt durch eine Betrachtung der Art und Weiſe, wie die Natur noch immer Kalkgebirge und die Fortſetzung der Steinkohlen, freilich modificirt nach der Natur der herrſchenden Epoche, fortbildet. Es iſt keinem Zweifel unterworfen, daß wir die Torfmoore als Fortſetzung der Steinkohlenformation anſehen können. Die Verknüpfung derſelben durch die Braunkohlen mit den Steinkohlen, die Aehnlichkeit des Vorkommens im Ganzen, die Verwandlung bedeckter Torfmoore im Pechtorf, die mit den Steinkohlen eine überraſchende Aehnlichkeit haben, laſſen uns keinen Zweifel übrig. Eben ſo gewiß ſind die Korallengebirge als Fortſetzung der Kalkformation anzuſehen. Nun bilden ſich aber die Torfmoore auf dem feſten Lande aus, während die Korallengebirge immer unter der Meeresfläche bleiben. Daſſelbe wird in jener alten Epoche Statt gefunden haben. Wir haben oben gezeigt, daß die älteſte Kalkformation der Flötzgebirge ohne allen Zweifel, ihren älteſten Gliedern nach, mit der Steinkohlenformation gleichſeitig iſt, ſo wie auch jetzt noch die Kalkbildung im Meere fortſchreitet, während ſich die Torfmoore auf dem feſten Lande fortbilden; und wir bitten den Leſer dieſerwegen, die Gründe, die wir

(S. 24 u. f.) anführten, zu erwägen. Die erſte Regung der organiſchen Thätigkeit in den Flötzgebirgen ſcheint eben die mächtigſte geweſen zu ſeyn. Das Waſſer trat ſtark zurück. Es entſtanden Landſeeen, die das Leben mehrerer Fiſcharten, und Moore, die das Gedeihen der Sumpfpflanzen begünſtigten, jene mehr im Waſſer, dieſe mehr als feſtes Land. Wo ſich dieſe näherten, griffen ſie in einander ein, daher die an manchen Orten hervortretende innige Verbindung des bitüminöſen Mergelſchiefers mit den Schieferkohlen. Wo der erſtere hervortrat, war es ein Zeichen, daß hier das Waſſer überhand genommen hatte, natürlich alſo, daß die Vegetation zurückgedrängt ward. Daher ſehen wir allenthalben, wo der bitüminöſe Mergelſchiefer mit den Steinkohlen zuſammentrifft, dieſen das Dach bilden. Im Waſſer bildete ſich der Kalk, natürlich ohne jene Abſchnitte der Bildung, die in dem indifferenten Waſſer nicht hervortreten konnten, weil hier ein jeder nachfolgende Moment der Bildung unmittelbar in den vorhergehenden eingriff. Daher die Kontinuität in der Kalkbildung, während die deutlichſte Oſcillation in den Steinkohlengebirgen ſich zeigt. Die Steinkohlengebirge zeigen uns alſo die wenigen und ſparſamen Spuren einer aus der In-

differenz des Waſſers hervortretenden atmoſphäriſchen Organiſation der damaligen Epoche.

Was wir in dem älteſten Hauptabſchnitt der Flötzgebirge finden, treffen wir in dem jüngern eben ſo. Die Steinkohlenformation des Baſalts zeigt in der That an manchen Orten ein Verhältniß gegen den Muſchelkalk, demjenigen, welcher zwiſchen dem bitüminöſen Mergelſchiefer und dem Schieferthon Statt findet, nicht unähnlich. So findet man auf der ſchottiſchen Inſel Eigg, nach Jameſon, Schieferthon, ja ſogar Baſalt, mit dem Flötzkalk oſcillirend, ſo, daß die Muſchelverſteinerungen ſelbſt in den Schieferthon übertreten. Auch hier bildet ſich der Muſchelkalk ohne ſtark hervortretende Oſcillationen im Waſſer, während die Steinkohlen das keimende feſte Land und die atmoſphäriſche Spannung deſſelben andeutet. Es iſt natürlich, daß unter ſo verwickelten Umſtänden, wie diejenigen, die nothwendig hier Statt finden müſſen, auch die Kalkproduktion hier und da aus dem Waſſer hervorragen, und dann, wie die Koralleninſeln, Vegetation, und alſo Steinkohlen produciren können, und daß dieſe Produktion durch ſteigendes Waſſer von der Kalkbildung ergriffen werden kann. Beides aber, ſowohl der Kalk als der Schieferthon, hat ſich auf eine

wahrhaft organiſche Weiſe gebildet. Wir halten uns alſo überzeugt, daß in der neuern Flötzformation eben ſowohl als in der ältern, eine gleichzeitige Ausbildung der Vegetation und Animaliſation, und der ihnen korreſpondirenden Maſſen der Kieſel- und Kalkreihe Statt gefunden hat. Was nun in den Flötzgebirgen die Steinkohlen und Kalkformationen, das bildet in den aufgeſchwemmten Gebirgen ohne allen Zweifel die Braunkohlen und die Kreidegebirge. Denn niemals hat man die Kreideformation von dem Baſalt bedeckt gefunden, und die große Menge foſſiler Knochen, die in der franzöſiſchen Kreideformation gefunden werden, überzeugen hinlänglich von ihrem neuern Urſprung. In der jetzt herrſchenden rein organiſchen Epoche ſtellen aber die Korallengebirge und Torfmoore, wie geſagt, den nämlichen Gegenſatz dar.

Wie noch ſogar in der Kreideformation, finden wir auch in den Flötzkalkformationen oft die bloße Maſſenproduktion und das rein-kryſtalliniſche mit Verdrängung aller Verſteinerungen hervortreten; auch zeigen ſich, wie natürlich, in der jüngern Kreide Oſcillationen des Lebendigwerdens deutlicher, doch niemals ohne dazwiſchentretendes Konglomerat. Ueber die, wie es ſcheint, überaus mächtige anorga-

niſche Maſſenproduktion des ältern Kalks, in welcher die organiſche Bildung ſich faſt ganz verliert, würden wir belehrende Aufſchlüſſe erhalten, wenn wir genauere und ſtrengere Forſchungen über den Kalkſtein der ſüd-europäiſchen Länder beſäßen, und wenn wir hier die Formationen genauer kennten, ſo daß wir mit Beſtimmtheit beurtheilen könnten, was zur Flötz-, und was zur Uebergangszeit zu rechnen wäre.

Die beiden Hauptformationen der Flötzgebirge ſind aufs deutlichſte durch eine mächtige Sandſteinbildung von einander getrennt. Auch in dieſer ſehen wir die Spuren des Jahreswechſels deutlich genug: denn bald tritt die Neigung zur Schieferbildung, bald die Bildung in Bänke oſcillirend hervor; und auch hier findet die Zufälligkeit in der Lagerbildung Statt, ſo daß bald die Bänke, bald die Schichten ſtärker hervortreten. Nirgends aber gelingt es dieſer Sandſteinformation, eine vegetabiliſche Oſcillation hervorzurufen, eben ſo wenig ein reines Maſſenprodukt. Das Ganze iſt vielmehr in der Indifferenz der Zerſtörung begriffen, und zeigt die Gewalt des zertrümmernden Waſſers, ſo daß dieſe beiden Hauptformationen einer mächtigen Bildung als zwei mächtige Hauptſchichten anzuſehen ſind.

Wenn wir auf dieſe Weiſe beide Hauptbildungen der Flözzeit als zwei Hauptformationen betrachten, ſo entdecken wir in ihnen im Ganzen genommen die nämliche Schichtenbildung, die wir im Kleinen, vorzüglich bei der Steinkohlenformation, wahrnehmen: unten hervortretender Sand, in der Mitte herrſchendes Leben, oben vorwaltende Erſtarrung der Maſſe. Die Oſcillation dieſer verſchiedenen Schichten tritt hier im Großen, wie dort im Kleinen, am ſtärkſten hervor, wo die atmoſphäriſche Spannung herrſcht, während die indifferente Kontinuität der Fortbildung bei der Kalkformation im Waſſer herrſcht; das Ganze aber beweiſt, daß eine größere Epoche die kleinere des Jahreswechſels ergriffen hat, wie der Tageswechſel unſerer Epoche von dem Jahreswechſel ergriffen wird. Das vermittelnde Glied beider Hauptbildungen iſt hier im Großen, wie bei der Steinkohlenformation im Kleinen, Sandſtein. Und die allmählige Ausbildung der erſtarrten Maſſe aus dem ſich hervordringenden Leben wollen wir erſt in der jüngſten Hauptbildung, wo ſich die Verhältniſſe am deutlichſten zeigen, aufzuweiſen ſuchen.

Die eigentliche Steinkohlenformation des jüngſten Hauptflözes iſt wie diejenige der Baſaltbildung. Die übrigen geringern und weniger bedeutenden

Steinkohlenflötze, die theils in dem allgemeinen Sandſteine, theils in der jüngern Kalkſteinformation vorkommen, können als die zerſtreueten Glieder dieſer Hauptbildung angeſehen werden, die, von den herrſchenden Potenzen entgegengeſetzter Bildungen ergriffen, jedes Extrem der Oſcillation zu erreichen nicht im Stande waren. In den Steinkohlen der Baſaltformation finden wir oft ſchon wahren Baſalt regelmäßig hingelagert, mit Steinkohlen ſelbſt, wie, nach Jameſon, im Kirchſpiel Kilmair auf der Inſel Sky, wechſelnd. So tritt die ſtärkere Erſtarrung der größern Epoche allmählig aus der geringern der kleinern (als Schieferthon) hervor; durch einen eigenthümlichen Sandſtein, Wacke und Baſalt mit ſeinen Gliedern (Flötzgrünſtein, Prophyrſchiefer u. ſ. w.) nimmt die Erſtarrung der größern Epoche zu, verdrängt alle Spuren des Lebens, ruft einen größern Winter der Maſſenproduktion hervor, und erreicht in einer rein-chemiſchen, derjenigen der Urzeit ähnlichen, Maſſe ſein Maximum. Indem die Erſtarrung ſein Maximum erreicht hat, verſchwindet auch der Gegenſatz zwiſchen der herrſchenden Differenz der Oſcillationen in den Steinkohlengebirgen. Uebermächtig verbreitet ſich der herrſchende Baſalt über alle Flötzgebirge, und bedeckt ſogar die Urgebirge.

Daß aber dieſe letzte Alles bedeckende Maſſe ihren Urſprung aus der Steinkohlenformation hat, das beweiſt das allenthalben hervortretende Zuſammentreffen der Baſalt- und Steinkohlenformation, die in ganz Deutſchland, in Böhmen, in Frankreich, in England, Schottland, auf den Orkneyinſeln, Färinſeln und auf Island ſo auffallend iſt.

Die Schichtenbildung verſchwindet nie ganz aus irgend einem Gliede der Hauptbildung. Der Sandſtein oſcillirt zwiſchen Bänken und Schiefer, wenn gleich in der Potenz des vorwaltenden Sandſteins, eben ſo die Steinkohlenformation zwiſchen Sandſtein, vegetativer Produktion und Schieferthon; und hier treten daher die Glieder der Oſcillation am deutlichſten hervor. Selbſt in der Kalkformation zeigen ſich zuweilen oſcillirende Zwiſchenlager, die dann, wie Heim bemerkt, thonig werden, in der indifferenten Kalkproduktion aber wieder verſchwinden. Endlich oſcillirt der Baſalt mit Sandſtein und vollkommen erſtarrten Maſſen, doch unter der Potenz der herrſchenden Erſtarrung. Die reinſten Extreme des Sandſteins und des Baſalts laſſen die Spuren der Oſcillation, und alſo des kleinern periodiſchen Wechſels, am meiſten verſchwinden, ſo daß dieſe mehr organiſche Periode ſich allmählich aus dem Sandſtei-

ne hervorarbeitet, und ſich allmählich in den Baſalt verliert. Mannichfaltig greifen die Bildungen in einander, weil viele ſcheinbare Zufälligkeiten dem allgemeinen Geſetze eine abweichende Richtung zu geben vermögen: und eben daher wird uns das Geſetz ewig verborgen bleiben, wenn wir nur in die kleinen Beobachtungen der zufälligen Abweichungen verſunken ſind. Es iſt klar, daß viele intereſſante Beobachtungen von Leopold v. Buch, über die Baſaltlagerung in den euganeiſchen Gebirgen, durch dieſe Anſicht ihren Aufſchluß erhalten, die nicht begriffen wurden, ſo lange man die abweichende und übergreifende Lagerung als einziges Geſetz für die Baſaltbildung anſah, und den eigentlichen organiſchen Urſprung derſelben in den Steinkohlengebirgen überſah. Der Sandſtein iſt eine univerſelle, allgemein verbreitete Bildung; allmählig koncentriren ſich die Punkte, ſo wie das vegetative Leben erſcheint, welches, aus dem allgemeinen Waſſer, nur unter wenigen begünſtigenden Umſtänden, hervortreten konnte, während der Kalk ſich in dem herrſchenden Waſſer allgemeiner ausbreitete, bis es jener Formation endlich auch gelang, zwar auf Unkoſten des vegetativen Lebens, einen allgemeinen Charakter anzunehmen.

Nun wage ich die Behauptung, daß eine be-

ſtimmte Porphyrformation für die unterſte und älteſte Hauptbildung, deren Glieder durch die älteſte Steinkohlenformation, den Zechſtein u. ſ. w., bezeichnet ſind, das Nämliche iſt, was die Baſaltformation für die oberſte und jüngere. Dieſe Porphyrformation iſt diejenige, die in übergreifender, abweichender und unterbrochener Lagerung vorkömmt, die im Erzgebirge mächtig iſt, auf der ſächſiſchen Fläche hervortritt, das Petersgebirge konſtituirt, wieder bei Ihlefeld erſcheint, und, wie Werner ſelbſt ſo ſcharfſinnig bewieſen hat, nicht allein in Rückſicht der Lagerung, ſondern auch in Rückſicht der plattenförmigen und ſäulenförmigen Abſonderung eine ſo überraſchende Aehnlichkeit mit der Baſaltformation hat. Dieſe Porphyrformation iſt von Hausmann und Mehrern ſchon als eine Flötzbildung anerkannt, und kommt im Erzgebirge (bei Potſchappel), im Petersgebirge (bei Dölau, Löbejün, Wettin, Giebichenſtein), und bei Ihlefeld in deutlicher Beziehung auf die älteſte Steinkohlenformation vor. Die Kenntniß dieſer Flötzporphyrformation iſt zu jung, die Maſſen derſelben ſind zu mächtig, die ihr eigenen Steinkohlenformationen wahrſcheinlich zu tief verſteckt, als daß man im Stande ſeyn ſollte, das Verhältniß der Steinkohlenbildung zur

Porphyrbildung ſo deutlich wie in den Baſaltgebirgen zu entwickeln; indeſſen werde ich an einem andern Orte beweiſen, daß es wirklich einen Uebergang vom hieſigen Steinkohlengebirge im Porphyr giebt, wie eine ähnliche von der jüngern Steinkohlenformation im Baſalt. Auch jener Porphyr zeigt, wie der Baſalt, die Spuren einer zwar zurückgedrängten Oſcillation von Sandſtein, und erſtarrten Maſſe, nur daß dieſer Sandſtein, ſo wie der allgemeinere der ganzen Hauptbildung, aus welchem er entſpringt, ein gröberes Konglomerat zeigt; und bei Giebichenſtein kann man wenigſtens drei ſolcher Oſcillationen deutlich unterſcheiden. Daß aber mächtige Steinkohlenbildungen unter ſtark hervortretender Porphyrformation Statt finden, müſſen Humbolds Beobachtungen in Südamerika beweiſen; denn er fand große und mächtige Vulkane, die offenbar unter Porphyr brannten, wie an ſo manchen andern Orten unter Baſalt.

Alſo auch in jener ältern Hauptbildung zeigt ſich jene große Epoche, die die kleinern ergriffen hat, und zuletzt, in einer mächtig hervortretenden, völlig erſtarrten Maſſe, überwältigt. Alſo, auch jene ältere Hauptbildung hat drei Glieder: ein ſandiges als das Liegende, ein lebendiger oſcillirendes, und ein völlig

erſtarrtes als Dach. Dieſes letzte Glied überſchreitet hier, wie dort, die Ufer des Urſprungs, und bedeckt nicht allein das Uebergangs-, ſondern auch das Urgebirge, wenn gleich, wie auch die Baſaltformation, auf eine ſonderbare Weiſe, indem es nur einzelne, abgeſonderte Kuppen bildet.

Was wir hier im Allgemeinen entwickelt haben, erfordert nun zwar eine viel genauere Unterſuchung; die Data zu einer ſolchen Unterſuchung liegen vorbereitet vor uns, und ſollen in der Zukunft geliefert werden. Dem kenntnißreichen Naturforſcher wird es nicht verborgen bleiben, daß die Darſtellung die Löſung einer Menge Probleme enthält, und beſonders eine lebendigere und beweglichere Anſicht der Erdbildungen in ihren mannichfachen Richtungen hervorruft, welche auch die neuern Unterſuchungen nothwendig erfordern. Vor allem aber müſſen wir bitten, daß diejenigen, die etwa nur ein Gebirge, wenn auch noch ſo genau, kennen, nicht zu voreilig aus einſeitigen Beobachtungen ſchließen. Von der Richtigkeit der Behauptung, die wir von der Flötzporphyrformation aufgeſtellt haben, ſind wir überzeugt, und die abweichenden Reſultate, die die Beobachtungen Anderer vielleicht geben können, rühren ohne allen Zweifel nur daher, daß man ältere

Porphyrformationen von neuern, diejenigen des Uebergangsgebirges von denen der Flötzgebirge, nur ſchwer zu unterſcheiden vermag. Steht nicht Porphyr- und Baſaltbildung im Ganzen und Großen mit der Kalkbildung in einem umgekehrten Verhältniß, ſo daß, wo jene mächtiger werden, dieſe zurückgedrängt iſt? Iſt nicht die Kalkbildung im Meere fortgeſchritten, indem die Baſalt- und Porphyrbildung auf dem feſten Lande, oder auf denjenigen Punkten, die oſcillirend als feſtes Land hervortraten, Statt fand? Iſt nicht deswegen der Zechſtein von der Bedeckung mit Porphyr verſchont geblieben, ſo wie der Baſalt, im Ganzen genommen, ſehr ſelten den Muſchelkalk bedeckt, während die ältern Gebirge, alſo die höhern Punkte, ſo viele Baſalt- und Porphyrkuppen aufzuweiſen haben? Dieſes iſt mir mehr als wahrſcheinlich. Was hat jene merkwürdige Bildung in iſolirten Kuppen veranlaßt? Dieſe und mehrere Probleme ſollen in der Zukunft ihre Löſung finden.

Von einer Menge neuerer Formationen enthalten wir uns zu reden, weil die Beobachtungen ſo einzeln ſind, daß ſie uns keine allgemeine Kombination erlauben. Sie ſtimmen mit einander darin vorzüglich überein, daß ſie in die mehr organiſche Epoche der

Erde fallen, und ſich daher in keiner hervortreten- den Maſſenproduktion verlieren. Im Ganzen ge- nommen ſcheinen ſie von ſpeciellern Verhältniſſen der Bildung einzelner Gegenden abzuhängen, und bilden den Uebergang zu der Epoche der aufgeſchwemmten Gebirge, in welcher die Thätigkeit der Elemente faſt durchaus der Organiſation unterworfen iſt. *)

*) Eine der merkwürdigſten Formationen dieſer Art iſt die des Wernerſchen Quaderſandſteins, die an der böhmiſchen Grenze bei Königsſtein und Pirna, dann in Schleſien bei Adersbach ſo pittoreske und barokke Felſen bildet. Merkwürdig iſt mir dieſe Formation, theils weil ſie in einer beſtimmten Beziehung gegen diejenigen ältern Ge- birge zu ſtehen ſcheint, an welche ſie ſich anſchließt; theils weil ſie auch außerhalb Europa vorzukommen ſcheint. Denn Saunder, der mit Turner die Gebirge in Tibet und Bootan bereiſte, fand bei Paraghon 27° 41′ nördl. Br. nord-weſtlich von Pauga, Sandſteinfel- ſen, die nach vorne zu ſechs- und ſiebenſeitige halbe Pfeiler bildeten, einen großen Umfang und einige hun- dert Fuß Höhe hatten. Deutlicher noch iſt das Verhält- niß einer ähnlichen Formation, zwiſchen Olecminſkoi und Jakutſk an der Lena, von Gmelin dem ältern (Deſſen Reiſe, 2ter Th., S. 384.) angegeben. „An dem Orte Stolbi,“ erzählt er, „findet man ſäulenförmige Berge, theils wie runde Säulen, theils wie viereckige Schorn- ſteine, theils wie große ſteinerne Wände, beinahe ſenk- recht, 10 bis 15 Faden hoch. Man glaubt die Ueber-

Wenn wir nun die bisherigen Betrachtungen genau erwägen, ſo folgt als reines Reſultat derſelben, erſtens: daß die Erde in der Zeit ihrer frühern Entwickelung einer ſtärkern Oſcillation ihrer Axe unterworfen geweſen iſt, und zwar ſo, daß dieſe Oſcillation in der älteſten Zeit der reinſten Maſſenproduktion am gewaltſamſten war. Das Bändigende dieſer Oſcillation iſt das keimende Leben auf der Erde, und indem in der herrſchenden organiſchen Epoche alle Ele-

„bleibſel einer prächtigen Stadt zu ſehen, die von Steinen auf einen Berg gebauet geweſen. Je weiter man „entfernt iſt, deſto prachtvoller iſt der Anblick, weil die „hintereinander hervorragenden Säulen ſchöne Geſtalten „bilden. Solche Berge dauern 35 Werſte in einem „fort, werden unterwärts immer kleiner, und verlieren „ſich allmählig.“ Es iſt alſo der Abhang eines durchſchnittenen Berges. Der Stein iſt Sandſtein. Nach Tuneld (Geographie, 2ter Theil, S. 40.) findet man in Helſingeland zwei ſchmale Sandſteinrücken: der eine fängt in Fiallan an, geht durch Herjedalen, dann durch Ferla, Jerfſö, Arbrä, Regnſiö und Mo-Socken, bis er bei Söderala ſich im Meere verläuft; der zweite fängt zwei Meilen über Haſſela-Kirche an, geht durch Haſſela, Bergſiö und Harmångar, in mehrere daſige Seen, und ſenkt ſich dann im Meere, wo er noch eine Stunde lang ſichtbar iſt. Noch merkwürdiger iſt Rinnmanns Nachricht von einem Sandſteinrücken in Sarolax (Baretning til Kgl. Berg. Kolleg. S. 62. und

mente, geordnet in ſich, zur Unterhaltung des organiſchen Lebens und zur Zerſtörung der Gebirge wirken, iſt zugleich jene Oſcillation gemäßigter, und alle Bewegungen der Erde in ein organiſches Maaß getreten. Nun iſt aber zweitens jenes Maaß der Bewegungen ohne allen Zweifel mit dem Maaße der Zeit auf der Erde, mit dem jezt herrſchenden Tages- und Jahreswechſel Eins; und es folgt alſo, daß das Prinzipium des Lebens zugleich das Prinzipium jener

Åbo Tidningar år 1784. S. 306 u. f. No. 39, 40, 41.). Er nimmt ſeinen Anfang bei Niſſelä By in Jidenſalmi Socken, ſtreicht in SSO. durch Jidenſalmi und Kuopio Sockner bis Liberliz in Karelen, und weiter durch Tohmajärvi, Kidas und Kaſälax Socknar, über die ruſſiſche Grenze in Kärimucki Socken, kehrt nach einer anſehnlichen Wendung wieder nach Schweden über die Grenze zurück, indem er in mehrern Zweigen gegen Tawaſtland u. ſ. w. zieht. Seine Länge durch Savolax iſt ungefähr funfzehn Meilen, die Breite nur hundert Ellen. Er wird vom Immirta, Palvis, Jännewirta und mehrern Strömen durchſchnitten, iſt merklich hoch, an einigen Stellen ſteil, bei Kukon-Harja in Kuopio Socken aber nicht breiter, als daß ein Pferd auf einem da eingerichteten Fußſteige gehen kann. Sind dieſe Formationen in Lappland und Finnland mit dem Wernerſchen Quaderſtein, oder mit dem Sandſtein der Harzer Teufelsmauer zu vergleichen, und iſt die Formation der Teufelsmauer nicht ſelbſt problematiſch?

Bewegungen ſei, ſo daß das Maaß der organiſchen Geſtaltung in den höchſten und edelſten Organiſationen, die allein in der letzten Epoche der Erde hervortreten, Eins ſind mit der bändigenden Kraft der Elemente, die die Maſſenproduktion verdrängt; Eins alſo auch mit den kosmiſchen Verhältniſſen der Erde ſelbſt. Die Geſchichte der Erde beweiſt alſo, daß mechaniſche Kräfte ſo wenig das ordnende Prinzip des Planetenſyſtems ausmachen, daß vielmehr dieſe und die chemiſchen ihre gemeinſchaftliche weſentliche Vereinigung im Leben finden. Drittens iſt die reinſte Maſſenproduktion der älteſten Zeit, und die Geſtaltung der Organiſation in der neueſten, nur in der Richtung von einander verſchieden, ſo daß jene eine univerſellere, dieſe eine individuellere Richtung der nämlichen Elemente andeuten. Die Geſtaltung des feſten Landes alſo, die wir oben andeuteten, kann nicht auf eine mechaniſche Weiſe begriffen werden, weil alle mechaniſche Erſcheinungen nur als Begleiter der lebendigen Entwickelung anzuſehen ſind. Dieſes reine Reſultat einer geſchichtlichen Anſicht der Erde, welches die Einheit des Lebens in allen univerſellern ſowohl als individuellern Richtungen deſſelben erkennen läßt, und die hier als nothwendige Bedingung einer geſchichtlichen Anſicht im Allgemeinen

aufgeſtellt ſind, ſoll durch die detaillirteſte Darſtellung in der bald folgenden innern Naturgeſchichte der Erde ſelbſt begründet werden; und ohne Scheu werden wir alles daraus folgern, was ſich mit ſtrenger Konſequenz daraus folgern läßt.

Dieſe Betrachtung werden wir aber mit einer Darſtellung der Spuren des noch nicht erloſchenen Lebens in den Gebirgen, zumahl in den Flötzgebirgen, die ſich durch die mineraliſchen und durch die warmen Quellen, durch die Erdbeben und die Selbſtentzündungen darſtellen, beſchließen.

Erſtens alſo werden wir ein Problem unterſuchen, welches uns durch die obige Unterſuchung der Salzquellen dargebothen wird.

Wie entſtehen die Salzquellen in den Gipsgebirgen?

Zwar iſt, dem erſten Anſcheine nach, keine Frage leichter zu beantworten, als gerade dieſe. Gips und Steinſalz kommen mit einander vor. In jenen Gegenden, wo Steinſalzgebirge ſind, findet man häufige Quellen, deren Urſprung aus dem Steinſalz ſelbſt ſich durchaus nicht bezweifeln läßt. Im nördlichen Deutſchland findet man zwar kein Steinſalz, aber in den Gipsgebirgen jene merkwürdigen Höhlen,

die zuweilen, von bedeutender Größe an einander hängend, auf Salzſtöcke hindeuten, welche hier auf die nämliche Weiſe, wie ſo häufig im ſüdlichen Deutſchland, gelagert geweſen, und, wie es ſcheint, von durchſtrömendem Waſſer allmählig aufgelöſt worden ſind. So entſtanden, ſo entſtehen die Salzſtöcke noch. Daß dieſe Höhlen nicht urſprünglich da waren, ſondern noch entſtehen, beweiſen die Erdfälle. Indem die Salzſtöcke aufgelöſt werden, verlieren die obern Gipsſchichten ihre Unterlagen, vermögen nun die Laſt nicht zu tragen, und ſtürzen ein. Bekanntlich ſind die Erdfälle eben in Gegenden, in welchen man Salzquellen und Gipsgebirge findet, ſo häufig. Oben haben wir dieſen Zuſammenhang für die Harzer und nördlichen Thüringer Flötze im Allgemeinen anzugeben geſucht, und genauer noch wird Freiesleben dieſen merkwürdigen Zuſammenhang für die Mansfelder Gegend darſtellen. Endlich giebt es manche Oerter in Deutſchland, deren Benennungen auf vormalige Salzquellen in ihrer Nähe hindeuten, wie Suhl u. ſ. w. Das Steinſalz in den Gipsgebirgen iſt vor langer Zeit hier ganz aufgelöſt; mit dieſem ſind auch die Salzquellen verſchwunden u. ſ. w.

Dies ſind nun die Gründe, mit welchen man die Entſtehung der Salzquellen aus Salzſtöcken, die in

den Gipsgebirgen eingeſchloſſen ſind, zu beweiſen ſucht, und die beſonders dann unwiderlegbar ſcheinen, wenn wir ſelbſt den Zuſammenhang der Salzquellen mit den Gipsgebirgen nicht bloß zugeben, ſondern auch ausdrücklich beweiſen. Indeſſen erſcheinen ſo viele Schwierigkeiten, wenn wir dieſe Erklärung auf das Phänomen anzuwenden ſuchen, daß wir ſie keinesweges erſchöpfend nennen können. Es wird intereſſant ſeyn, dieſe Schwierigkeiten, die zwar auch von Andern berührt ſind, genauer zu beleuchten.

Man behauptet zwar, daß mehrere Salzquellen ihren Gehalt verändert haben; aber wie? unter welchen Umſtänden? Daß die Quellen, ſo wie wir ſie kennen, manchmal ihren Gehalt verändern: wie natürlich! Faſt nie ſind ſie in ihrer vollen Reinheit, in ihrem Urſprunge gefaßt; ſobald ſie aus dieſem heraustreten, ſind ſie allen den mannichfaltigen Zufällen ausgeſetzt, die von allen Seiten ſich andrängen, den Gehalt zu vermindern. Selbſt wenn die Quelle im Gips gefaßt wird, kann man nicht überzeugt ſeyn, daß man ſie in ihrer völligen Reinheit und urſprünglichen Gediegenheit kennt; denn wo wäre ſie vollkommen vor wildem Waſſer geſichert? Alle jene Beweiſe von der Veränderlichkeit der Quellen bewei-

ſen alſo nichts; aber die Beweiſe von der Unverän-derlichkeit einiger Quellen beweiſen deſto mehr: und wenn man die Anzahl der veränderlichen Quellen noch ſo ſehr anhäufte, und nur Ein Beiſpiel von einer unveränderlichen entgegenzuſetzen wüßte, ſo bewieſe dieſe mehr, Alles ſogar, und jene große Anzahl nichts. Das iſt wohl klar.

Nun kennt man in der That ſolche durchaus unveränderliche Quellen in ſolchen Gegenden, wo gar kein Steinſalz gefunden wird; und zwar ſind dieſe eben die ſtärkſten. Man kann aus den Erfahrungen aller Saliniſten den Satz aufſtellen, daß die Salzquellen deſto veränderlicher ſind, je ſchwächer, und deſto unveränderlicher, je ſtärker ſie ſind.

Ich halte mich hier vorzüglich an drei ſolcher Quellen des nördlichen Deutſchlands, die, indem ſie die ſtärkſten unter den bekannten, auch die unveränderlichſten und ſeit langer Zeit gekannten ſind. Ich meine die Salzquellen bei Halle, Frankenhauſen und Lüneburg. Alle ſind die ſtärkſten bekannten Quellen; alle ſind ſeit mehrern Jahrhunderten bekannt: und noch hat man gar keine, auch nicht die geringſte Abnahme des Salzgehaltes geſpürt.

Man denke ſich den Urſprung dieſer Quellen auf

jene bekannte Weiſe; man laſſe das eingedrungene Tagewaſſer das Steinſalz auflöſen, und ſo, mit Steinſalz geſchwängert, hervorquellen. Müßte nicht nothwendig, ſo wie das Steinſalz abnahm, ſo wie bloß die untere Fläche des durchſtrömenden Waſſers das Steinſalz berührte, ſo wie das Volum des Waſſers zunahm, der Gehalt abnehmen? Müßte nicht am Ende der ganze Gehalt verſchwinden? Wir wiſſen es wohl, man beruft ſich auf die Erdfälle, die nach und nach in kleinen Strecken von kaum einer Viertelmeile ſich zeigen, um darzuthun, daß Steinſalz genug da ſei, um Jahrtauſende hindurch das Waſſer zu ſchwängern. Wir werden dieſes von einer Gegend fürs erſte zugeben können; aber von der nämlichen Quelle? Unmöglich!

Doch wozu jene Einwürfe, da es als Thatſache aufgeſtellt werden kann, daß gar keine reine Salzquelle jemals ihren Gehalt verloren hat, wenn ſie nicht mit wildem Waſſer verunreinigt wird. Verſchwunden ſind ſie, denn ſie können verſtopft, zurückgedrängt werden; an andern Orten mehr verunreinigt, alſo ſchwächer, hervorquellen: abgenommen haben ſie nie. Man kennt die Angſt, die den Saliniſten eigen iſt, wenn man die einmal erfaßte Quelle anrührt: und ſie haben in der That Recht.

Die geringſte Veränderung kann der Quelle gefähr-lich ſeyn. Aber giebt es irgend eine Erfahrung, die uns bewieſe, daß die wahre Quelle abgenommen hätte? Ich wünſchte ſie zu kennen.

Man ſah wohl ein, daß, wenn die Auflöſungs-hypotheſe begründet werden ſollte, eine ſolche Ab-nahme der Quelle dargethan werden müſſe. Es iſt aber klar, daß, wenn ſie beweiſend ſeyn ſollte, man nachweiſen müſſe, daß eine ſehr reiche in ihrem Urſprung gefaßte Quelle, ohne daß irgend eine Ver-änderung mit ihr vorgegangen wäre, allmählig ſchwächer geworden, endlich als Quelle geblieben wäre, aber ohne Sälzgehalt. Ein ſolche Erfahrung würde in der That entſcheidend ſeyn. Aber wie ſuch-te man die Abnahme der Quellen zu beweiſen? Durch Erfahrungen von den vielen Quellen, die bekannt ſind? Nichts weniger. Man beruft ſich auf die Benennungen einiger Städte; man giebt etymologi-ſche Gründe, wo wir phyſikaliſche erwarten: und deutlicher könnten wohl die Vertheidiger ſelbſt nichts darthun, wie ſehr es an irgend einem wahren Be-weiſe fehlt. Denn, daß wir jene Benennungen, die ſich auf mancherlei andere Weiſe erklären ließen, die, wenn die Hypotheſe auch richtig wäre, keinen Beweis abgeben kann, weil außer dem Daſeyn der

Quelle auch ihre Beſchaffenheit bekannt ſeyn müßte, nun doch für einen Beweis annehmen ſollen, daß wir glauben ſollen, es ſei in jener Zeit, aus welcher uns keine geſchichtliche Relation übrig geblieben iſt, das geſchehen, was ſeit der Zeit nie geſchah, kann man wohl kaum in Ernſt verlangen.

Mit dieſer Unveränderlichkeit der Quellen verbinde man die faſt unglaubliche Ausbreitung der salzigen Gewäſſer. So in der hieſigen Gegend. Nach Freiesleben verrathen die Grubenwaſſer in ſolchen Bauen, die ihren größten Zufluß aus dem Gips erhalten, ihren Gehalt faſt durchgängig, theils durch den Geſchmack, theils durch die Schwere. „So „traf man,“ wie er verſichert, „bei Abſenkung des „Salzſchachts (1735) und des Friedrichsſchachts „(1769) zu Bottendorf ſtarke ſalzige Waſſer, die „unter dem Gipſe unter Rauchwacke oder auf dem „Zechſteine lagen, aber bald wieder wegfielen, nachdem ſie durch das Schachtabteufen gezapft worden „waren. Eben ſo iſt es in den Mansfeldiſchen Bergwerken eine bekannte Sache, daß die niedern Saugſätze nur ſelten auf völlige 5 Lachter Höhe (wie „bei den ſüßen Grundwaſſern) heben. In den „Bottendorfer Bergwerken könnte man, weil dort „der Salzgehalt noch merklicher iſt, gar nur auf 4,

„höchſtens $4\frac{1}{2}$ Lachter ſtatt 5 Lachter Höhe rechnen.“ So wie nun die Grubenwaſſer aus dem Gipſe ſalzhaltig ſind, ſo eine große Menge anderer Waſſer, Quellen, Sümpfe und Seen. Den Erdeborner See haben wir oben genannt. Charpentier behauptet von faſt allen Brunnen und Quellen im Thüringer Kreiſe, daß ſie als, wenn gleich ſchwache, Soolen anzuſehen ſind. Von den Brunnen und Quellen um Halle herum gilt es im ſtrengſten Sinne. Ja man behauptet von der Saale und Unſtrut, denen ſo viele ſalzige Waſſer zuſtrömen, daß ſie ſtärkere Laſten tragen können, als anderes Flußwaſſer. Gewiß iſt es, daß das Saalwaſſer, bei zugegoſſenem ſalpeterſauren Silber, beſtändig einen nicht unbedeutenden Gehalt von Salzſäure verräth.

Mit dieſer Unveränderlichkeit der gediegenen Salzquellen, die, wie wir geſtehen, aus dem Gipſe entſpringen, von welchem wohl nur ſehr wenige zu Tage kommen, bei weitem die meiſten aber ſich in der Tiefe mit wildem Waſſer vermiſchen, faſt alle Quellen und Brunnen in weitläufigen Gegenden imprägniren, und ſelbſt ganze mächtige Flüſſe verunreinigen, verbinde man die Beobachtung der feſten Gipsgebirge in dieſen Gegenden. Das innere derſelben iſt keinesweges unbekannt. Die Erdfälle ha-

ben ſehr viele Kalkſchlotten am Thüringer Waldgebirge, wie am Harz, entdecken laſſen. Durch den Bergbau ſind die Schichten an vielen Orten durchſunken, und es iſt wohl natürlich, daß man nun, die obige Anſicht zu beſtätigen, die Spuren des Kochſalzes hier nachzuweiſen ſucht. Da das Steinſalz durch das Tagewaſſer von oben herab weggeſchwemmt werden muß, ſo werden Höhlen entſtehen, in welchen viel Steinſalz enthalten iſt; auch die Erdfälle werden nicht erſt entſtehen, wenn alles Steinſalz verſchwunden iſt. Aber in den vielen großen Höhlen iſt nie, auch nicht die geringſte Spur von Steinſalz gefunden. Man ſollte doch glauben, daß irgendwo ein kleiner Antheil in dichtem Geſteine übrig geblieben wäre, daß etwas ſich dem untern Flötze mitgetheilt hätte: aber nichts weniger. Zwar Freiesleben führt Büttner, Hennemann und Henkel als Zeugen auf, daß, wenn gleich ſelten, Steinſalz in kleinen Trümmern im Gips vorkomme. Dieſe Naturforſcher wollen nämlich ſolche Trümmer bei Bottendorf gefunden haben. Nach Hausmann kömmt bei Lüneburg ein ſchuppig körniger, ſtark durchſcheinender röthlicher Gips mit 4 p. C. ſalzſaurem Kalk vor; aus Segeberg habe ich die ſchriftliche Nachricht erhalten, daß man im dortigen

Gips kleine Trümmer von Kochſalz gefunden hat, doch ohne daß ich die genauern Umſtände erfahren habe. Endlich findet man in dem Eislebener Gips ein Foſſil, welches ohne allen Zweifel ein Anhydrit iſt. Dieſe Spuren aber, die eine durchaus zurückgedrängte Salzproduktion in der hieſigen Gipsformation beweiſen, vermehren das Räthſelhafte des unglaublich ſtarken Salzgehalts der hieſigen Gewäſſer. Alſo, ſo unveränderlich, wie der Gehalt der Quellen, ſo beſtimmt iſt die faſt durchgängige Gehaltloſigkeit aller Gipshöhlen.

Dieſe Thatſachen ſind nun ohne allen Zweifel von der Art, daß ſie durch die bloße Auflöſungstheorie nicht begründet werden können. Ehe wir aber in der Unterſuchung weiter gehen, müſſen wir für die Betrachtung einen ausgedehntern Geſichtspunkt zu erlangen ſuchen.

Es iſt klar, daß die ſogenannten Salzſoolen, bloß weil ſie Kochſalz enthalten, nicht für ſich betrachtet werden dürfen. Will man über die nie ruhende Salzproduktion irgend belehrende Aufſchlüſſe erwarten, ſo muß man die Salzſoolen mit allen übrigen ſalzigen Mineralquellen in Verbindung bringen. Auch dieſe haben einen unveränderlichen Gehalt, und viele unter ihnen ſind aus dem grauen Al-

terthum bekannt geweſen. Ihren Salzgehalt mit irgend einer Salzniederlage in den Gebirgen in Verbindung zu bringen, iſt durchaus unmöglich, und faſt alle, wenn ſie auch, entfernt von eigentlichen Salzſoolen, in ſolchen Gegenden entſpringen, in welchen weder Gips noch Steinſalz vorkommt, enthalten Kochſalz in größerer oder geringerer Menge.

Man hat bekanntlich die mineraliſchen Quellen in ſalzige, ſchwefelige und metalliſche eingetheilt; aber alle enthalten mehrere Salze — etwa einige Stahlwaſſer und kohlenſaure Quellen ausgenommen. Einige Salze beſonders kommen immer wieder vor; und ſo ſehr ſie auch in Rückſicht des quantitativen Verhältniſſes wechſeln mögen, ſo ſind ſie doch immer die nämlichen, ſo daß dadurch eine große, merkwürdige Einförmigkeit in der Analyſe aller Mineralquellen, ſelbſt ſolcher, die durch hervortretenden Schwefelwaſſerſtoff oxidirtes Eiſen oder Kohlenſäure ſonſt ſehr charakteriſirt ſind, herrſchend wird: und dieſe Salze ſind eben die des Meerwaſſers.

Doch dieſe Anſicht verdient ohne allen Zweifel eine genauere Unterſuchung. Wir wollen alſo den Gehalt des Meereswaſſers als Grundlage anſehen, ſo daß dieſes, bei den merkwürdigen Abweichungen der mineraliſchen Quellen, als Maaßſtab dienen kann.

Nach der bekannten Analyſe von Bergmann enthält das Meerwaſſer auf der Höhe der kanariſchen Inſel, in 60 Faden Tiefe geſchöpft, in einer ſchwediſchen Kanne

2 Unzen	433 Gr.		ſalzſaures Natron,
″ —	380 —		ſalzſauern Talk, und
″ —	45 —		ſchwefelſauern Kalk;

und nach einer Analyſe von Lavoiſier, das Meerwaſſer von Diepe in 40 Pfund

8 Unz.	6 Quentch.	— Gr.	ſalzſaures Natron,
″ —	4 —	26 —	ſchwefelſaur. Natr. u. Talk,
1 —	5 —	10 —	ſalzſauern Kalk, und
1 —	″ —	″ —	ſalzſauern Talk.

Es erhellt hieraus, daß das Meerwaſſer ohne allen Zweifel in verſchiedenen Breiten und Längen, in verſchiedenen Klimaten, in verſchiedenen Häfen auch ein etwas verſchiedenes Verhältniß der Beſtandtheile haben mag. Wie ſehr aber auch der Gehalt wechſeln mag, ſo iſt es doch gewiß, daß von der baſiſchen Seite Kalk, Talk und Natron, von der ſauern Seite aber Schwefel- und vorzüglich Salzſäure, die Faktoren ſind, deren Kombination auf mannichfaltige Weiſe wechſeln kann, ſo daß bald überwiegender ſalzſaurer Talk und Kalk mit zurückgedrängtem ſchwefelſauern Natron, bald ſchwefelſaurer Kalk mit zurückgedrängtem ſalz-

Talk, manchmal wohl auch andere Kombinationen ſich zeigen, nur ſo, daß das ſalzſaure Natron in allen Oſcillationen ein beſtimmtes Uebergewicht behält. Viele, vorzüglich unter dem Aequator und in den ſüdlichen Breiten angeſtellte Analyſen, in Verbindung mit den ſchon verſchiedentlich angeſtellten Verſuchen über die Temperatur der Meerwaſſer in verſchiedenen Breiten, würden ohne allen Zweifel merkwürdige Geſetze enthüllen, über welche ich meine Vermuthungen zu äußern mich enthalte.

Dieſe Beſtandtheile kommen nun in allen Mineralwaſſern, wenige ausgenommen, vor. Man vergleiche nur die Analyſen, und man wird ſehen, daß wenigſtens Ein Beſtandtheil des Meerwaſſers immer da iſt. Die kohlenſauern Mineralwaſſer, in welche nur Kohlenſäure an Natron, Kalk und Talk gebunden iſt, wie im Cudewaer Waſſer in der Grafſchaft Glatz, nach Hoffmann, im Göppinger Sauerbrunnen, nach Kielmayer, gehören zu den ſeltenen Ausnahmen. Die übrigen Beſtandtheile der Quellen, die nicht im Meerwaſſer vorkommen, ſind unter andern Thon, Alaun und Vitriol. Dieſe ſind aber ſelten, und die Entſtehung derſelben hängt offenbar von ſpiciellern und untergeordneten Verhältniſſen ab. So findet man Thon in einigen Schwefel-

Nach der bekannten Analyſe von **Bergmann** enthält das Meerwaſſer auf der Höhe der kanariſchen Inſel, in 60 Faden Tiefe geſchöpft, in einer ſchwediſchen Kanne

2 Unzen 433 Gr. ſalzſaures Natron,
= — 380 — ſalzſauern Talk, und
= — 45 — ſchwefelſauern Kalk;

und nach einer Analyſe von **Lavoiſier**, das Meerwaſſer von Diepe in 40 Pfund

8 Unz. 6 Quentch. — Gr. ſalzſaures Natron,
= — 4 — 26 — ſchwefelſaur. Natr. u. Talk,
1 — 5 — 10 — ſalzſauern Kalk, und
1 — = — = — ſalzſauern Talk.

Es erhellt hieraus, daß das Meerwaſſer ohne allen Zweifel in verſchiedenen Breiten und Längen, in verſchiedenen Klimaten, in verſchiedenen Häfen auch ein etwas verſchiedenes Verhältniß der Beſtandtheile haben mag. Wie ſehr aber auch der Gehalt wechſeln mag, ſo iſt es doch gewiß, daß von der baſiſchen Seite Kalk, Talk und Natron, von der ſauern Seite aber Schwefel- und vorzüglich Salzſäure, die Faktoren ſind, deren Kombination auf mannichfaltige Weiſe wechſeln kann, ſo daß bald überwiegender ſalzſaurer Talk und Kalk mit zurückgedrängtem ſchwefelſauern Natron, bald ſchwefelſaurer Kalk mit zurückgedrängtem ſalz-

Talk, manchmal wohl auch andere Kombinationen ſich zeigen, nur ſo, daß das ſalzſaure Natron in allen Oſcillationen ein beſtimmtes Uebergewicht behält. Viele, vorzüglich unter dem Aequator und in den ſüdlichen Breiten angeſtellte Analyſen, in Verbindung mit den ſchon verſchiedentlich angeſtellten Verſuchen über die Temperatur der Meerwaſſer in verſchiedenen Breiten, würden ohne allen Zweifel merkwürdige Geſetze enthüllen, über welche ich meine Vermuthungen zu äußern mich enthalte.

Dieſe Beſtandtheile kommen nun in allen Mineralwaſſern, wenige ausgenommen, vor. Man vergleiche nur die Analyſen, und man wird ſehen, daß wenigſtens Ein Beſtandtheil des Meerwaſſers immer da iſt. Die kohlenſauern Mineralwaſſer, in welche nur Kohlenſäure an Natron, Kalk und Talk gebunden iſt, wie im Cudewaer Waſſer in der Grafſchaft Glatz, nach Hoffmann, im Göppinger Sauerbrunnen, nach Kielmayer, gehören zu den ſeltenen Ausnahmen. Die übrigen Beſtandtheile der Quellen, die nicht im Meerwaſſer vorkommen, ſind unter andern Thon, Alaun und Vitriol. Dieſe ſind aber ſelten, und die Entſtehung derſelben hängt offenbar von ſpiciellern und untergeordneten Verhältniſſen ab. So findet man Thon in einigen Schwefel-

bädern, wie zu Eylfe, nach Accum, im Bentheimer Schwefelwaſſer, nach Trampel, in den Schwefelbädern bei Landeck, nach Mangalia, in der Pyrmonter Quelle, nach Trampel und Weſtrumb, Alaun im Stecknitzer Waſſer und Meßner Badequelle, nach Reuß. Es wäre intereſſant zu unterſuchen, ob dieſe ſelten und in geringer Quantität vorkommenden Beſtandtheile immer in konſtantem Verhältniß gefunden werden. Die bei Montcenis vorkommenden, von Morreai unterſuchten Alaunwaſſer ſcheinen, wie die oben angeführten, mit Kohlengruben in Verbindung vorzukommen. Die Alaunwaſſer bei Mulino und Cercone, von Lavoiſier unterſucht, entſpringen aus Alaungruben, Aqua di Piſciarelli bei Solfatara aus noch immer vulkaniſchen Gegenden: und ſo läßt ſich die ſpeciellere Entſtehung dieſer Beſtandtheile wohl faſt allenthalben nachweiſen. Es ſind ſolche Gegenden, in welchen partielle chemiſche Proceſſe noch immer herrſchend ſind, da vielmehr, wie wir beweiſen werden, univerſellere Verhältniſſe offenbar bei der Entſtehung der übrigen Quellen Statt finden. Es darf uns wohl nicht wundern, daß dieſe Alaun- und Vitriolwaſſer mit den wahren und konſtanten mineraliſchen Quellen in mancherlei Verbindung treten. Was von

dieſen genannten Quellen gilt, findet ohne allen Zwei⸗ fel auch bei Salpeterwaſſern in Ungarn Statt. Denn wenn dieſe gleich von dem Samosfluſſe bis Wien in einer Strecke von 70 bis 80 Meilen, und von den Karpathen bis an die Drau in der Breite, nach Oeſterreicher, ſo häufig vorkommen, daß die meiſten Quellen durch Salpeter untrinkbar werden, ſo iſt doch die Entſtehung des daſigen Salpeters neuern Urſprungs, und gehört hier ſowohl als in Spanien, nach Bowle, und in Indien den auf⸗ geſchwemmten Gebirgen zu. Es iſt überhaupt merk⸗ würdig, daß diejenige Richtung der Oxydation und Hydrogeniſation, die vorzüglich animaliſcher Natur iſt, die Salpeterſäure und das Ammoniak nämlich, durchaus nicht aus ältern Gebirgen entſteht, und theils in aufgeſchwemmten Gebirgen, theils in vul⸗ kaniſchen vorkömmt.

Andere Beſtandtheile, die häufiger vorkommen, und welche die Quellen mit dem Meerwaſſer nicht ge⸗ mein haben, ſind ſolche, die ſich im Meere nicht er⸗ halten können, weil ſie durch die atmoſphäriſche Spannung ausgeſchieden werden. Es ſind Kohlenſäu⸗ re, nach Heiſinger und Berzelius Stickgas, Schwefelwaſſerſtoffgas, und die durch dieſe Beſtand⸗ theile aufgelöſt gehaltenen Stoffe, Eiſen nämlich und

kohlenſaurer Kalk. Bekanntlich werden dieſe Beſtandtheile immer durch die atmoſphäriſche Spannung ausgeſchieden.

Wenn wir nun die angeführten Beſtandtheile ausnehmen, ſo bleiben, als ſolche, die auf eine univerſellere Weiſe entſtehen, und ſich unter allen Umſtänden erhalten, nur die Beſtandtheile des Meerwaſſers übrig, doch ſo, daß der Grad des Verhältniſſes, der ſich, bei allen Veränderungen, im Meerwaſſer erhält, in den mineraliſchen Quellen ſtark überſchritten wird, ſo daß das Meerwaſſer dadurch in mehrern faſt ganz verſchiedenen Waſſern auseinanderfällt. So tritt das ſchwefelſaure Natron in einigen Waſſern bedeutend hervor, die übrigen Beſtandtheile werden aber ſtark zurückgedrängt; ja einige verſchwinden wohl gar. In andern herrſcht der ſchwefelſaure Talk, wie in den Bitterwaſſern, wieder in andern das ſalzſaure Natron, wie in den muriatiſchen Quellen.

Von allen dieſen Quellen ſowohl als von denjenigen, die durch Kohlenſäure und Schwefelwaſſerſtoffgas Metalle oder Erden aufgelöſt enthalten, läßt ſich nun die Behauptung aufſtellen, daß ſie von unbeſtimmbar hohem Alter und unveränderlichem Gehalt ſind. Bevor wir aber unſere Anſicht über den

Gehalt der Quellen darzuſtellen ſuchen, finden wir es nothwendig, Einiges über eine verwandte Erſcheinung, über die warmen Quellen nämlich, zu ſagen.

Wie nahe liegt nicht auch hier die Erklärung; wie natürlich, daß ſie gewählt ward? Die Erdbrände ſind bekanntlich ruhig fortbrennende Steinkohlenflötze, die, wie die Kohlenweiler, einen ſehr geringen Zufluß der Luft haben. Sehr lange haben Steinkohlenminen in Sachſen, Böhmen, Ungarn, in den Niederlanden, in England u. ſ. w. gebrannt; wahrſcheinlich ſind ſie durch verwitternde Schwefelkieſe angezündet. Man kennt dieſe Erſcheinung entweder unmittelbar oder durch die verbrannten Steine, die gebrannten Schieferthone, Porcellanjaſpis, die Erdſchlacken, den ſtänglichen Thoneiſenſtein u. ſ. w.; und in ihrer Nähe kommen nun alle oder die meiſten warmen Quellen vor. Wer kann daran zweifeln, daß ſie jenen Erdbränden ihre hohe Temperatur verdanken? Mehrere, wie die heißen Quellen bei Solfatara, entſpringen in noch brennenden vulkaniſchen Gegenden.

Aber auch hier treffen wir die nämliche Schwierigkeit, die wir bei den übrigen mineraliſchen Quellen antrafen, ja ſie tritt hier noch auffallender und treffender hervor. Die Temperatur iſt nämlich bei

allen ſo alt, wie unſere Bekanntſchaft mit den Quellen, und ſo unveränderlich, wie der Gehalt. Die heißen Quellen des Karlsbades ſind ſeit 1370, da ſie Kaiſer Karl der vierte entdeckte, bekannt. Die Hirſchberger Quellen (Warmbrunn in Jauer), nach Magalia, mit einer Wärme von 97—99°, ſind nach Zeiler und Zimmermann älter als Karlsbad, und wenigſtens im Jahre 1178 unter Boleslaus dem vierten entdeckt. Aachen war wahrſcheinlich den Römern bekannt, da ein Römer Granius, wie die Stadtchroniken erwähnen, 53 Jahr nach Chriſti Geburt die Quellen entdeckte, deſſen Namen theils durch den Granusthurm, theils durch die lateiniſche Benennung der Stadt — Aquisgranum — verewigt ward. Dieſe Vermuthung wird um ſo wahrſcheinlicher, da man bei der Eröffnung und Ausbeſſerung des Kaiſerbrunnens viele alte römiſche Münzen fand. Die heißen Quellen in Wisbaden, deren Temperatur zu 151° Fahr. ſteigt, ſind, wie allgemein bekannt, von den Römern benutzt. Plinius erwähnt ihrer (L. 31. cap. 2.) ſowohl als Ammian (Opera L. 29. c. 4.). Auch beweiſen die römiſchen Mauern, die zum Theil noch zu ſehen ſind, und das Caſtellum Druſi, welches dieſer Stiefſohn des Kaiſers Auguſt 11 Jahr vor Chriſti Geburt hier erbauete, das Al-

ter der Quelle. Eben ſo werden die Bäder von Piſa, deren Temperatur nach Santi 33° Reaum., von Plinius angeführt. Die von Volta unterſuchten warmen Bäder zu Caldiero im Veroneſiſchen, und die Bäder zu Bath in England, die eine Wärme von 75—80° haben, waren ebenfalls den Alten bekannt. Auch die heißen Quellen aus dem Veronaloch in Niederbaden Grafſchaft Baden, und die Schinznacher oder Habsburger Quellen ſind ſehr alt.

Wie können wir nun dieſe anhaltende, durch Jahrtauſende dauernde Temperatur der nämlichen Quelle aus einem bloßen Brand begreiflich machen? Es iſt von keiner einzigen Quelle bekannt, daß ihre Temperatur abgenommen hätte, und, ſo lange man dieſelbe Quelle hat, befürchtet man es auch nicht. Geſetzt auch, was freilich nicht bewieſen iſt, daß Oſcillationen der Temperatur Statt fänden, wie wir auch Oſcillationen des Gehalts von den mineraliſchen Quellen zugeben können, ſo iſt doch eine regelmäßige Abnahme der Temperatur bei jenen — eine nothwendige Folge des allmählig erlöſchenden Brandes — ſo wenig jemals bemerkt worden, wie eine regelmäßige Abnahme des Gehalts bei dieſen. Laſſen wir nun die Erdbrände eine lange Zeit hindurch fortbrennen — wenn man will, mehrere hundert Jah-

re — ſo kann dieſes doch nicht von den kleinen Strecken gelten, durch welche das Waſſer jener Quellen fließt. Dieſe können doch nicht mehrere hundert Jahre hindurch fortbrennen, ohne zu verbrennen, und auf dieſe Weiſe eine hohe Temperatur unterhalten und den Quellen mittheilen.

Eben ſo wenig macht uns die angenommene Hypotheſe die ſehr verſchiedene und doch bei einer jeden Quelle konſtante Temperatur begreiflich. Einige, wie Caldiero im Veroneſiſchen, haben nur einen Wärmegrad von 21° Reaum., andere, wie Bath in England, von 75 — 80 , Schinznacher Bad 92° Fahr., Schwäbiſch Baden 54° de Luc, Aachen 127 — 128° Fahr., Wisbaden 151°, und Burgſcheid ſogar 152 — 160°. Ein bloßer Brand müßte eine größere Aehnlichkeit der Temperatur verſchiedener Quellen hervorbringen. Entſpringt die geringere Temperatur aus der Vermiſchung mit kalten Quellen, ſo iſt es durchaus unbegreiflich, wie ſie ſich lange Zeiten hindurch unverändert erhält; und wird ſie durch die allmählige Erlöſchung des Brandes hervorgebracht, ſo iſt es klar, daß ſie durchaus nur momentan, keinesweges anhaltend ſeyn kann. Einige Quellen ſind aber als ſehr heiße, andere als mittelmäßig warme bekannt, ſeit ſie entdeckt ſind.

Dieſe einfache und unbefangene Darſtellung der Thatſache überzeugt uns hinlänglich, daß hier eine anhaltende lebendige Funktion Statt findet, die, von univerſellern Bedingungen abhängig, Jahrtauſende hindurch fortdauern kann, ohne aufzuhören. Welcher Art iſt nun dieſe Aktion, und wie können wir ſie mit den warmen Quellen einerſeits, und mit den Erdbeben, Erdbränden und vulkaniſchen Eruptionen, die offenbar mit den Erſcheinungen der warmen Quellen verknüpft ſind, anderſeitig in Verbindung bringen?

Phyſikaliſche Erfahrungen neuerer Zeit verſprechen uns hierüber ein unerwartetes Licht, und es iſt in der That zu verwundern, daß ſie nicht früher zur Aufklärung ſo auffallender Erſcheinungen benutzt wurden. Es iſt bekannt, daß alle differente Körper durch wechſelſeitige Berührung in gegenſeitige elektriſche oder galvaniſche Spannung gerathen. Erhöht wird dieſe Spannung durch dazwiſchentretende Feuchtigkeit. Es iſt ferner bekannt, daß die Intenſität dieſer Spannung wächſt, je vielfacher die Punkte der Berührung durch die Vergrößerung der Flächen werden. Nun ſind zwar die meiſten Flötze der Flötzgebirge ſchlechte Leiter, und daher wenig geſchickt, galvaniſche Spannung zu erregen; aber theils iſt jene Eigenſchaft immer nur relativ, theils

wird, was an Intenſität des Gegenſatzes abgeht, durch die Größe der Flächen erſetzt, theils iſt auch der Kohlenſtoff, der jene Gebirge durchdringt, als ein guter Leiter bekannt. Denn der lydiſche Stein, der ſehr kohlenſtoffhaltig iſt, ſchließt ſich, nach Humbolds Erfahrungen, bei galvaniſchen Verſuchen, als Leiter an die Metalle an. Nun betrachte man die Steinkohlengebirge. Abwechſelnde Schichten von Sand, Schiefer und Steinkohlen bilden eine vollkommene galvaniſche Batterie. Stärker wird die Spannung hier, theils weil die Wiederholung der nämlichen Schichten, von nicht bedeutender Mächtigkeit, häufiger iſt, theils weil der thätige Gegenſatz zwiſchen verbrannten und unverbrennlichen Körpern bedeutender iſt, theils weil die wechſelnden Platten große Flächen der Berührung darbieten. Erhöht und unterhalten wird nun dieſe Spannung durch das durchfließende Waſſer, alſo durch die Quellen. Volta hat, wie wir durch Ritter (Siderismus, S. 77.) wiſſen, bewieſen, daß Waſſer mit Metall in ruhiger Berührung +E erhält, während dieſes —E empfängt. Wird es dagegen an dieſen Metallen gerieben, ſo kehren ſich dieſe Elektricitäten um; das Waſſer empfängt —E und das Metall +E. Aber dieſes nicht allein, ſondern die

erregten Elektricitäten, und ſomit der Werth ihres Unterſchiedes oder ihrer Spannung, iſt hier ungleich größer, als bei der ruhigen Berührung. Dies geht ſo weit, daß Volta ſelbſt eine Zinkplatte, die bei ruhiger Berührung mit Waſſer eine — Elektricität, deren Quantität er mit 1 Grad bezeichnet, erhielt, beim Reiben des Waſſers daran eine Elektricität von 10, von 12 und mehrern Graden empfing, — welches, mit andern Verſuchen Volta's verglichen, lehrt, daß Zink mit Waſſer, beim Reiben dieſes an jenem, eine gegen drei Mal ſtärkere Spannung verurſacht, als ſelbſt Zink und Silber bei der Berührung mit einander. Das Reiben des Waſſers aber kann, wie Ritter richtig bemerkt, nichts anders ſeyn, als eine Hinbewegung des Waſſers zu dem Körper, mit welchem er gerieben wird. Aber ein anderes Verhältniß hat fließendes Waſſer nicht zu demjenigen, an und in welchem es hinfließt. Was hier von dem Reiben des Waſſers an Metall durch unmittelbare Erfahrung dargethan iſt, muß auch in der Erde durch das fließende Waſſer der Quellen hervorgebracht werden, beſonders wenn es zwiſchen ſolchen Schichten fließt, die durch ihre Natur und öftere Wiederholung nothwendig eine galvaniſche Spannung hervorrufen.

Wir können alſo die Spannung, die in den Steinkohlengebirgen Statt findet, als ſehr bedeutend ſchätzen. Nun iſt es aber durch Verſuche von Ritter bewieſen, daß die —E elektriſche Spannung oder diejenige der Oxydation wärmeerregend, die +E elektriſche Spannung oder diejenige der Hydrogeniſation wärmeverſchluckend iſt; und durch dieſe Spannungen muß alſo nothwendig eine höhere Temperatur entſtehen, die der verſchiedenen Intenſität der Spannungen gemäß iſt, und ſo lange unterhalten werden muß, als die Bedingungen die nämlichen bleiben. Dieſe Bedingungen werden durch die Funktion der totalen Flötzbildung beſtimmt, und können ſelbſt durch einen partiellen Brand nicht aufgehoben werden, wenn dieſer nicht die Struktur im Ganzen aufzuheben im Stande iſt. Daher das Anhaltende der Temperatur.

Es darf uns keinesweges wundern, daß nicht alle Steinkohlenformationen warme Quellen liefern; denn theils kann dieſes von Verwickelungen des Prozeſſes abhängen, die uns nicht genau bekannt ſind — und eine jede neue richtige Anſicht der Natur liefert uns nothwendig eine Menge neuer Probleme — theils iſt in einer jeden Steinkohlenformation der thätige Gegenſatz des Verbrennlichen und Verbrannten nicht

von gleicher Intenſität, wie in den älteſten der Porphyrbildung, in welcher die Schieferkohlen vorwalten; auch wird ein beſtimmtes Verhältniß der Quellen zu den Schichten erfordert, welches nicht allenthalben Statt findet; endlich hängt die Thätigkeit der Spannung von der univerſellen Leitung ab: eine Anſicht, die eine eigene Betrachtung erfordert.

Schon eine jede galvaniſche Säule, die wir bauen, hängt in ihrer Wirkſamkeit von univerſellen Bedingungen ab, ſteht in einer lebendigen Wechſelwirkung mit der Atmoſphäre, wie Beau-Launoy's, Marivaux's, und noch mehr Ritters genauere Verſuche beweiſen. Iſt nun gleich, durch die geſuchte Verbindung von Leiter mit der größten Thätigkeit die Intenſität der chemiſchen Aktion in unſern galvaniſchen Säulen größer, ſo muß doch die Abhängigkeit von univerſellen Bedingungen, und die lebendige Verknüpfung mit dem Leben der Atmoſphäre, bei jenem natürlichen Säulenbau im Großen, unendlich größer ſeyn. Denn die Steinkohlenflötze bieten unendlich größere Flächen dar, und mit dieſen wächſt der Einfluß der univerſellen Bedingungen; auch ſtehen ſie in inniger Verbindung mit andern weit verbreiteten Schichten. Dieſe ſind ſelbſt, und zumal in den Flötzgebirgen, differenter Art, und alſo

mehr oder weniger als thätige Leiter und Unterhalter der Spannungen anzuſehen. Alle Gebirge, vor allen aber die Flötzgebirge, ſind, in ſo fern ſie aus differenten Schichten beſtehen, zwiſchen welchen ſich das Spannungen erregende Waſſer lebendig bewegt, in galvaniſcher Thätigkeit. Weniger die Urgebirge, weil hier eine größere chemiſche Kontinuität in der fortſchreitenden Bildung, alſo eine geringere Intenſität des Gegenſatzes der ſich bedeckenden Maſſen Statt findet. Die Metalllager können für die bloße Elektricitätsſpannung, die Steinkohlengebirge für die Wärmeerregung, als die koncentrirenden Punkte der allgemeinen Thätigkeit angeſehen werden. Daß aber eine ſolche Spannung wirklich Statt findet, und ſich ſelbſt dem Gefühle kund thut, beweiſen die Waſſer- und Metallfühler. Was man auch von dieſen in neuern Zeiten wieder in Anregung gebrachten Erſcheinungen ſagen mag, ſo ſehr es auch zu wünſchen wäre, daß die Verſuche mit mehr Beſonnenheit angeſtellt worden wären, und ſo innig man es bedauern muß, daß von Anfange an alles darin geſucht, und wodurch es dahin gebracht wurde, daß die Naturforſcher alles verwarfen, daß man eine große Menge unbeſtimmter Verſuche mit den ungeheuerſten Folgerungen auf einander häufte, an-

ſtatt wenige mit Sicherheit zu begründen: — das Phänomen des Waſſer- und Metallfühlens im Allgemeinen vermag man nicht abzuläugnen. Es iſt keinesweges meine Abſicht, die Richtigkeit aller Verſuche mit dem Pendel und mit dem Balancier zu vertheidigen, und nachdem ich ſelbſt eine Menge Verſuche angeſtellt habe, die mir zum Theil über Erwartung gelungen ſind, ſehe ich wohl ein, wie äußerſt ſchwierig es iſt, Verſuche der Art für die Wiſſenſchaft zu vindiciren, und ihnen diejenige Sicherheit und Objektivität mitzutheilen, die man nicht ohne Recht fordern darf. Das Metall- und Waſſerfühlen ſelbſt aber iſt eine zu auffallende Erſcheinung, als daß man ſie durchaus abläugnen darf; und auch hier zeigt ſich die Neigung der heutigen Naturforſcher, Phänomene lieber abzuläugnen und wegzuerklären, als zu unterſuchen, beſonders dann, wenn ſie unerwartete Aufſchlüſſe verſprechen, und den engen Sinn herrſchender Naturanſichten überſchreiten. Nicht bloß ſolche ſeltene in dieſer Rückſicht begünſtigte Konſtitutionen, wie Pennet und Campetti, ſehr viele Menſchen ſind im Stande, den Verſuch mit der Bewegung der Wünſchelruthe über fließendem Waſſer anzuſtellen, und das Inſtrument bewegt ſich ganz deutlich in meiner Hand. Wer nun dieſen Verſuch ſelbſt anzuſtel-

len im Stande iſt, ihn nicht bloß, ohne ihn zu kennen, beurtheilt, dem wird die deutliche, niemals zu verkennende fremde Gewalt, die den Zweig in Bewegung ſetzt, die vollkommene, über allen Zweifel erhabene Gewißheit verſchaffen, daß hier ein von uns unabhängiges Agens thätig iſt. Es iſt zu wünſchen, daß ſo Viele, wie möglich, an ſich erproben möchten, ob auch die Wünſchelruthe über Quellen ſich in ihren Händen bewegt; und ich darf mit der größten Gewißheit behaupten, daß ein jeder, dem der Verſuch gelingt, überzeugt ſeyn wird, daß hier keine ſubjektive Täuſchung Statt findet. Erſonnene Erklärungen werden Keinem ſein beſtimmtes Gefühl zweifelhaft machen, die Menge der Erfahrungen wird das Faktum immer mehr begründen, und man kann den übrigen dann ruhig das Kritiſiren überlaſſen.

Iſt nun das Faktum unbezweifelbar, so können wir es uns nur begreiflich machen, wenn wir, mit Ritter, annehmen, daß die auf einander ruhenden Schichten in der Erde unter ſich ein elektriſches oder galvaniſches Spannungsverhältniß begründen, daß die bedeckenden, immer von Waſſer mehr oder weniger durchfeuchteten Schichten als Leiter dienen, und daß der ſenſible Menſch dieſe Spannung empfindet, indem er in dieſer Leitungsſphäre, als zu ihr

gehörend, hineintritt; reicht aber die Spannung bis zur Atmoſphäre, ſo muß ſie mit dieſer in lebendigem Wechſelverhältniß ſtehen, und von ihr unterhalten werden. Man wird behaupten, daß ſie dann auffallender verändert werden müßte, daß die Temperatur der warmen Quellen, wenn ſie Folge ſolcher Spannungen wären, viel veränderlicher ſeyn müßte; aber man erwäge nur, wie konſtant und unveränderlich das Leben der Atmoſphäre im Ganzen iſt, wie ſelten große und bedeutende meteorologiſche Erſcheinungen ſind, daß der Schichtenbau der Erde wohl einem lebendigen Verhältniß gegen die ganze Atmoſphäre, keinesweges aber gegen die untergeordneten Funktionen derſelben unterworfen iſt: und man wird einſehen, daß die Intenſität der Spannungen nur ſelten und momentan ſich verändern kann. — Und daß dieſes der Fall iſt, zeigen auffallende Erſcheinungen.

Von den Steinkohlenlagern hat man lange gewußt, daß ſie auf eine merkwürdige Weiſe an dem allgemeinen Leben der Erde Theil nahmen; daß die entfernteſten vulkaniſchen Eruptionen und Erdbeben von dem iſolirten, manchmal von Urgebirgen eingeſchloſſenen Steinkohlenlager empfunden wurden; daß mit beſtimmten Konſtitutionen des Jahres und

der Jahreszeiten an mehrern Orten zu gleicher Zeit die Steinkohlenlager erſchüttert wurden; daß auch bei ſtarken entfernten Erdbeben die warmen Quellen zurücktraten, oder für eine kurze Zeit verändert wurden. Eine Zeit lang half man ſich mit unterirdiſchen Höhlen, mit tiefen Gängen, die alle jene Gegenden, wie Island und Veſuv z. B., mit einander verbanden: ein Ausweg, der durch die genauere Kenntniß der Struktur der Gebirge ſchlechthin abgeſchnitten iſt.

Seitdem nun jene tollkühnen Fiktionen von unterirdiſchen Kanälen und Verbindungen vernichtet ſind, ſeitdem die Hypotheſe von einem Centralfeuer aus der Phyſik verſchwunden iſt, treten jene Erſcheinungen, mit der Forderung, ihre Bedeutung zu ſuchen, deſto dringender hervor. Man weiß, daß die Steinkohlenlager nie in ununterbrochener Lagerung durch beträchtliche Gegenden ſtreichen, daß die meiſten, wie Inſeln, in Flözgebirgen zerſtreuet, oder in rings von Urgebirgen umſchloſſenen Mulden gelagert ſind. Hier ruhen ſie auf feſtem Geſtein, ältern Flözen, Uebergangsgebirgen und Urgebirgen. Durch dieſes Geſtein ſind ſie von einander getrennt, oft durch ganze Länder: und dieſe Gegend bleibt ruhig. Auch die Flözlager, die die Steinkohlen bedecken, werden nur erſchüttert, wenn ſie auf Stein-

kohlen ruhen; wo keine Steinkohlen ſind, bewegen auch dieſe ſich nicht. Ein Erdbeben bricht in den ſüdlichen Gegenden aus, und ſogleich gerathen ſolche iſolirte Lager in Bewegung. Man meint, daß es durch Mittheilung geſchieht. Aber wo iſt hier eine Spur einer ſolchen Mittheilung? Auch die warmen Quellen theilen dieſe Oſcillation. Einige verlaufen ſich und kommen ſtärker wieder, wie die Töplitzer Quelle bei dem Liſſaboner Erdbeben 1755; andere ſteigern ihre Temperatur, wie die warme Quelle bei Baden, die bei dem Erdbeben 1708 um einen Grad wärmer ward. In gewiſſen Jahren, bei einer beſtimmten Richtung der Spannungen der Atmoſphäre ſind die Erdbeben vorzüglich häufig, und zeigen ſich bald hier bald da, manchmal zu gleicher Zeit in den entfernteſten Gegenden, und zwar faſt ausſchließend in ſolchen Gegenden, die durch warme Quellen und Steinkohlenformationen ausgezeichnet ſind, wie in England, bei Aachen, in Schleſien, in Böhmen, noch neulich ſo ſtark bei Karlsbad. Haben wir nicht Grund, eine Verbindung zwiſchen derjenigen Funktion, die die höhere Temperatur der Quellen hervorruft, durch bleibende Spannung, und derjenigen, die die Erdbeben hervorruft, durch Steigerung der nämlichen Spannung zu vermuthen? Die

Erdbeben ſind nothwendig nur momentan, denn die bleibende Spannung iſt durch die Struktur des Gebirges begründet, und ſtellt ſich gleich wieder her. Daß aber die Erdbeben nur auf eine univerſellere Weiſe begriffen werden, iſt wohl an und für ſich klar. Oder ſollen wir jene großen Erſcheinungen nur ſcheu und wie von der Seite anſehen, weil ſie ſich mit den eingeſchränkten Anſichten einer experimentalen Phyſik nicht vereinigen laſſen?

Es iſt bekannt, daß man die Selbſtentzündungen der Gebirge auf eine kleinliche Art zu begreifen geſucht hat. Der Lemeryſche Verſuch ward bei allen mehr oder weniger zum Grunde gelegt; man leitete die Entzündung aus verwittertem Schwefelkieſe her. Aber kaum wird dieſe Erklärung die Größe der Erſcheinung bei den Erdbränden und vulkaniſchen Eruptionen erreichen. Auch dieſe Entzündung erhält durch unſere Anſicht einen größern und geſchichtlichern Charakter, und wird mit der konſtanten höhern Temperatur und mit den Erdbeben in die Verbindung gebracht, die von der Natur offenbar gefordert wird. Wie das Erdbeben die geſteigerte Funktion der Temperaturerhöhung, ſo iſt die Entzündung als das Maximum des Erdbebens anzuſehen. Daß durch die galvaniſche Spannung auch die

Verbrennung, als der Gipfel derſelben, begründet wird, iſt an und für ſich klar. Auch die vulkaniſchen Eruptionen hängen mit beſtimmten Spannungen der Atmoſphäre, mit beſtimmten Konſtitutionen des Jahres zuſammen: ja es läßt ſich ſogar darthun, daß ſie, wie die Erdbeben, in gewiſſen Epochen vorzüglich hervortreten, und mit den Feuerkugeln in eine merkwürdige Verbindung geſetzt werden können, wie wir an einem andern Orte zeigen werden.

Wir halten uns für überzeugt, daß warme Quellen, Erdbeben und vulkaniſche Eruptionen immer nur in Gegenden vorkommen, wo Steinkohlen ſind, die allein im Stande ſind, theils Spannungen von bedeutender Intenſität, theils Verbrennungen zu unterhalten. Wenn man ſie in Urgebirgen will bemerkt haben, wie Humboldt in Südamerika, ſo rührt dieſes ohne allen Zweifel daher, daß man einen Flötzporphyr, der allerdings Steinkohlen verbergen kann, und, wie wir oben bewieſen haben, auch häufig wirklich verbirgt, für ein Urporphyr nahm. Daß aber bei weitem die meiſten warmen Quellen, Erdbeben und vulkaniſchen Eruptionen in ſolchen Gegenden vorkommen, wo die Steinkohlen von Baſalt bedeckt ſind, hat einen merkwürdigen Grund, der auf unſere Anſicht ein helles Licht wirft. Denn theils

ſind die reinſten, alſo verbrennlichſten Steinkoh-
len — Stangenkohlen, Glanzkohlen, Kennelkoh-
len — dieſer Formation vorzugsweiſe eigen: alſo iſt
hier der größte Gegenſatz des Verbrannten und Ver-
brennlichen; theils findet hier die öftere Wiederho-
lung der ſich entgegengeſetzten Schichten Statt, aus
beiden Gründen aber ſowohl die größte Intenſität
der Spannung, als die größte Leichtigkeit der Ent-
zündung. Endlich aber muß die Bedeckung durch
Baſalt ſowohl die Intenſität der Spannung der
Schichten in ſich, als auch die univerſelle Spannung,
um vieles verſtärken; denn der Baſalt wechſelt
nicht allein häufig mit ganz verſchiedenen Schichten,
die die Spannung vergrößern, ſondern er ſelbſt iſt
auch unter allen Gebirgsarten die am meiſten me-
talliſche, alſo der beſte aktive Leiter. Ferner iſt
es bekannt, daß die Baſaltgebirge vor allen das
Waſſer aus der Atmoſphäre an ſich ziehen, ſo daß
ſie nicht allein, mehr wie andere Gebirge, mit be-
ſtändigen trüben Wolken bedeckt, ſondern auch häu-
fig mit undurchdringlichen Sümpfen umgeben ſind,
durch welche ſie nicht ſelten faſt unzugänglich werden.
Wir haben Grund zu vermuthen, daß ſie durch ihre
größere Leitungsfähigkeit, und alſo beſtändige elektri-
ſche Spannung, vorzüglich im Stande ſind, als hy-

groſkopiſche Körper zu wirken. Aber dadurch vergrößern ſie auch die Menge der Quellen, die ſie ſelbſt und die unter ihnen ruhenden Steinkohlen durchſtrömen, und die Spannung erhöhen. Dieſe Gebirge mit ihrer verbrennlichen Unterlage müſſen wir daher als die thätigſten Koncentrationspunkte jener merkwürdigen Oſcillation anſehen, ſo wie auch hier der bloße galvaniſche Prozeß am leichteſten in einen wahren Verbrennungsprozeß ausſchlagen kann.

Was wir bisher von der Temperatur der Mineralwaſſer geſagt haben, gilt auch von dem Gehalte derſelben, zu deſſen Betrachtung wir jetzt zurückkehren. Die bloße einfache chemiſche Auflöſung iſt keinesweges im Stande, uns das Konſtante des Gehalts und der Verhältniſſe der Beſtandtheile begreiflich zu machen, und es iſt klar, daß auch hier eine höhere univerſellere Funktion, deren Bedingungen in einer unbeſtimmten langen Zeit die nämlichen bleiben, als das Begründende der Erſcheinung nachgewieſen werden muß. Schon da, wo man den Stoff der Auflöſung, wie bei den Kochſalzquellen, zum Theil aufweiſen kann, finden unüberwindliche Schwierigkeiten Statt, die wir oben entwickelt haben; aber dieſe Schwierigkeiten häufen ſich, wenn wir die Entſtehung der übrigen mineraliſchen Quellen erwägen.

Hat man gleich in den Gebirgsarten Beſtandtheile gefunden, die man als Grundlage der Salze in den Mineralwaſſern anſehen kann: Kalk, Talk, Thon, Natron, Schwefel für die Schwefelſäure und den Schwefelwaſſerſtoff, Kohlenſtoff für die Kohlenſäure, ſogar eine Spur von Salzſäure in dem Baſalt; ſo wird die Schwierigkeit doch dadurch keinesweges gehoben. Wenn man annimmt, daß durch Verwitterung der Gebirgsarten die Beſtandtheile frei werden, ſo iſt ja eben die Frage, was dieſen Prozeß erregt und unterhält, und zwar immer in dem nämlichen Grade. Als Klaproth die wichtige Entdeckung machte, daß Baſalt und Porphyrſchiefer Natron enthalte, glaubte er, daß dieſe Entdeckung zur Enträthſelung des Natrongehalts vieler mineraliſchen Quellen dienen könnte. Aber dieſe Gebirgsarten gehören eben zu denjenigen, die am ſchwerſten verwittern, und eine andere auffallende Thatſache, für welche wir eine vorzügliche Aufmerkſamkeit erbitten, zeigt deutlich genug, daß ein höheres und tiefer in das allgemeine Leben der Erde eingreifendes Agens, als das der bloßen chemiſchen Auflöſung, bei den mineraliſchen Quellen wirkſam ſeyn muß.

Man hat die wichtige Entdeckung gemacht, daß Glimmer und Feldſpath eine beträchtliche Menge Ka-

li enthalten. Nach Klaproth enthält der Glimmer 13,00 Kali, nach Godon St. Menin der dichte Feldſpath 5,55, nach Roſe der gemeine Feldſpath 12,00, und der Adular ſogar nach Vauquelin 14,00. Aber Glimmer und Feldſpath zuſammengenommen bilden eine ſolche Quantität der Maſſe in den Urgebirgen, daß kaum irgend ein anderes Foſſil in dieſer Rückſicht mit dieſen verglichen werden kann. Man bedenke, daß dieſe Foſſilien nicht bloß in dem Granit vorkommen, daß der Glimmer auch die meiſten ſchieferigen Gebirge konſtituirt, und daß der Feldſpath, ſelbſt nachdem der Quarz zurückgedrängt iſt, in den anſehnlichen Gebirgen der Trappformation, der Sienite, der Porphyre u. ſ. w., einen Hauptbeſtandtheil bildet. Dieſe Maſſen nun, die einen bedeutenden Theil der Erdrinde bilden, beſtehen aus 12 bis 13 Procent Kali. Welch eine ungeheure Niederlage dieſes leicht auflösbaren Stoffes! Und dieſe Maſſen bilden eben die höchſten Gebirge, ſind ganz vorzüglich zerriſſen, zerkluftet, ſo daß ſie allenthalben das Waſſer durchlaſſen, wovon uns die Gewäſſer in den Tiefen der Bergwerke genugſam überzeugen; ſie ſind ferner mit feuchten Wolken umhüllt, die ſie vorzugsweiſe an ſich ziehen, ihre flächern Gipfel oft mit undurchdringlichem Moore be-

deckt, der eigentliche Hauptſitz der mannichfaltigſten Quellen, die auf dieſen Gebirgen ihren hauptſächlichſten Urſprung haben, und allenthalben am Fuße der Urgebirge hervorſprudeln. Dabei verwittern ſie beide ſehr leicht. Der Glimmer verwandelt ſich in eine ſpeckſteinähnliche Maſſe, indem er ſeinen Kali verliert; die Gneus- und Glimmerſchiefergebirge ſind faſt immer an ihrer Oberfläche zerfallen. Die Verwitterung, die immer mit einem Verluſt des Kali's verbunden iſt, ſo daß die Chemiker eben dieſen Beſtandtheil als einen Hauptgrund des leichten Zerfallens anſehen, reicht oft tief in das Geſtein hinein; ja man ſinkt beim Gehen oft tief in die gepulverte Maſſe der zerfallenen Gebirge. Vor allen aber iſt der Feldſpath bekannt wegen ſeiner großen Neigung zum Verwittern. Er zerfällt in Porzellanerde, indem das Kali ausgeſchieden wird; ganze Lager von Feldſpath in den Granitgebirgen ſind zuweilen auf dieſe Weiſe zerfallen. Nun dieſe mächtigen, ſo leicht verwitternden, einen leicht auflösbaren Stoff ſo reichlich enthaltenden Gebirge, die allenthalben von fließendem Waſſer durchſtrömt werden, mußten ſie nicht ganz vorzüglich kalihaltige Mineralwaſſer liefern? Wo findet man in allen Gebirgen die allgemein angenommenen Bedingungen zur Erzeugung

der mineraliſchen Quellen ſo vortheilhaft vereinigt wie hier? Und doch enthält faſt keine einzige, bis jetzt unterſuchte, wahrhaft mineraliſche Quelle, als konſtanter Beſtandtheil, Kali; mir iſt nur das Adolfsberger und Porlarer Quellwaſſer, nach der Analyſe von Berzelius, als ein ſolches bekannt: doch ſind beſonders die Quellen in den Urgebirgen ſehr rein, zuweilen mit etwas Kieſelerde — dieſer ſo ſchwer auflösbaren Subſtanz — zuweilen durch Kohlenſäure mit Eiſen, niemals mit Kali geſchwängert. In der That ein auffallendes Faktum; denn es bleibt hierbei höchſt räthſelhaft, wo denn das verſchwundene Kali bleibt? Auf einen allgemeinern und höhern Standpunkt der Betrachtung ſoll uns dieſe Erſcheinung, wie mehrere ähnliche, zu wichtigern Reſultaten führen; um uns hier aber nicht in leeren Vermuthungen zu verlieren, ſchließen wir nur, daß ohne allen Zweifel andere, von den bloß chemiſchen verſchiedene Bedingungen bei der Schwängerung der Gewäſſer mit mineraliſchen Stoffen thätig ſeyn müſſen. Oder ſollten wir, nach jener ſprechenden Erfahrung, noch annehmen, daß das Natron, welches nicht bloß in ſolchen Quellen vorkömmt, die mit Steinſalz- und Kochſalzhaltigem Gips verbunden ſind, ſondern faſt in allen mineraliſchen Quellen,

auch in ſolchen, die offenbar in keiner Verbindung mit jenen Gebirgsarten ſtehen, vorzüglich an Schwefelſäure, auch nicht ſelten an Salzſäure gebunden, bloß durch die Verwitterung natronhaltiger Gebirgsmaſſen entſtehe? Dieſe Maſſen ſind, in Vergleichung mit den kalihaltigen Urgebirgen, keinesweges häufig. Der Porphyrſchiefer, der, nach Klaproth, 8,10 Natron enthält, iſt im Ganzen genommen ſelten, und der häufigere Baſalt enthält, nach dem nämlichen Chemiker, 2,60. Dabei verwittern beide Steinarten bei weitem ſchwerer als Gneus, Glimmerſchiefer und Feldſpath. Wie können wir nun annehmen, daß dieſe Gebirge durch Auflöſung eine ſo konſtante Produktion von Natron unterhalten ſollten, da die Urgebirge, unter weit günſtigern Umſtänden, kein Kali liefern?

Es iſt merkwürdig, daß das Kali mehr den Urgebirgen, das Natron mehr den Flözgebirgen eigen zu ſeyn ſcheint: eine Erſcheinung, die nach den neuern Entdeckungen über die metalliſche Natur dieſer Stoffe von Bedeutung werden kann. Ohne allen Zweifel hat die Natur, bei der konſtanten Salzproduktion, Quellen der Bildung, die der gegenwärtigen Chemie bis jetzt verborgen geblieben ſind. Von der Salzſäure, deren Subſtrat uns unbekannt iſt, und

von dem Natron können wir dieſes mit Beſtimmtheit annehmen. Nicht allein der geringere Kochſalzgehalt mancher mineraliſchen Quellen, auch der bedeutendere mancher wahrer Salzſoolen läßt ſich durchaus nicht mit Gips- oder Steinſalzlagern in Verbindung bringen.

Nun reichen zwar unſere Kenntniſſe nicht hin, die Bildung der mannichfaltigen Salze der Quellen im Einzelnen zu verfolgen; aber dieſes kann uns nicht verhindern, die univerſellern Bedingungen der Produktion aufzuſuchen und zu beſtimmen. Dieſe ſind nun die nämlichen, die wir bei den warmen Quellen als ſolche erkannten. Durch Davy's merkwürdige Verſuche iſt die analyſirende Kraft der galvaniſchen Säule außer allen Zweifel geſetzt. In den Flötzgebirgen bildet der ſtarke Gegenſatz von Thon-, Sand- und Kalkſchichten wahre Spannungen; denn daß die Kieſel- und Kalkreihe ſich wie Oxydirtes zum Hydrogeniſirten verhalte, iſt durch Winterl und Oerſted bewieſen; und was der Intenſität der Spannung im Kleinen abgeht, wird durch die ungeheure Ausdehnung der Flächen erſetzt. Auch ſind die mineraliſchen Quellen ohne allen Zweifel vorzüglich häufig, wo der Gegenſatz der Schichten am intenſivſten iſt, und wo dieſe ſich am häufigſten wiederholen.

Nicht alle Quellen werden gehaltvoll ſeyn, ſondern nur ſolche, die eine mehr oder weniger bedeutende Kette ſchließen, indem einige fließende Gewäſſer untere Schichten durchſtrömen, in der Tiefe emporſtreben, und hier ſolchen begegnen, die mit ihren mannichfaltigen Verzweigungen höhere Schichten umfaſſen. In dieſer geſchloſſenen Kette entſteht nun eine Spannung, und mit dieſer eine chemiſche Produktion, der Intenſität der Spannung proportional. Hier kann nun nicht, wie bei der einfachen chemiſchen Auflöſung, die Maſſe ſo leicht verſchwinden; denn nicht einzelne Lager, oder einzelne verwitternde Parthieen, vielmehr ganze Gegenden werden in Spannung verſetzt, und zwar bei der geſchloſſenen Kette auf eine gleichförmige Weiſe. Die feinſten Waſſeradern, die das Geſtein nach allen Richtungen durchſtrömen, werden eben ſo thätig ſeyn, wie die größern Waſſermaſſen, die mit ihnen in Verbindung ſtehen; und ſo lange die Struktur des Gebirgs die nämliche bleibt, wird auch die Stärke der Produktion unverändert ſeyn. Dieſe Anſicht der mineraliſchen und warmen Quellen fordert nun zu mannichfaltigen Unterſuchungen auf, die ſie beſtätigen oder widerlegen wird. Gewiß wird man finden, daß einige Quellen, die mit ſolchen, die eine

Kette ſchließen, in Verbindung ſtehen, mehr hydro⸗genisirt ſind, wie die Schwefelwaſſerſtoffquellen; an⸗dere mehr oxydirt, wie die Säuerlinge, je nachdem ſie mehr oder weniger einſeitig geſpannt ſind; da aber, wo die einſeitig geſpannten Gewäſſer ſich begeg⸗nen, werden wir die neutralſten Verbindungen ent⸗decken. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die warmen Quellen auch vorzugsweiſe mineraliſch ſeyn müſſen.

Solche Quellen aber, die weder eine Kette ſchließen, noch mit ſolchen, die es thun, in Ver⸗bindung ſtehen, werden die nämlichen Schichten ohne Gehalt durchſtrömen: und dieſe ſind natürli⸗cherweiſe die häufigſten. Da nun in den Urgebirgen, der chemiſchen Kontinuität der Ausbildung wegen, die Spannungen der Maſſen unter ſich im Ganzen viel⸗leicht gar nicht Statt finden, ſo iſt es begreiflich, daß hier die mineraliſchen Quellen ſeltener ſind. Oft wo ſie aus Urgebirgen hervorquellen, iſt ihr Ur⸗ſprung doch keinesweges in dieſen zu ſuchen, wie bei Karlsbad. Ich habe Gelegenheit gehabt, eine merk⸗würdige Erfahrung in dieſer Rückſicht zu machen. Die bekannte, vorzüglich durch Schwefelwaſſerſtoff aufgelöſtes Eiſen enthaltende Quelle in Tharand ent⸗ſpringt ſichtbar aus dem Gneus. Indem ich das

ſich mehr gegen N. W. liegende Thal gegen das Dorf Grumbach unterſuchte, *) entdeckte ich mehrere Spuren der nämlichen Quelle, hervorquellend aus dem Thonſchiefer und aus dem zwiſchen dieſem und dem Gneus eingelagerten Urgrünſtein. Nun iſt der Poſtelberg im Tharander Wald hinter Harpke, ein auf der Höhe dieſes Urgebirges aufgelagerter Baſalt, **unter** welchem, wie man beim Brunnengraben in Gersdorf entdeckt hat, Steinkohlen vorkommen. **Hier** iſt alſo der Urſprung jener Schwefelquellen, die ſtrahlenförmig in dem unter der Höhe gebogenen Thale aus dem Urgebirge hervorquellen.

Aber auch in den Flötzgebirgen hat man auffallende Beiſpiele von Quellen, die durch leicht auflösbare Maſſen fließen, ohne ſie aufzulöſen. So kennt man **ſüße** Quellen, die unmittelbar aus dem Steinſalz hervorquellen, wie in Ungarn und in Nordafrika. Hieraus iſt nun begreiflich, wie häufig geſchloſſene Ketten faſt alle Gewäſſer mehr oder weniger ſchwängern, wie in Thüringen und in der Gegend von Halle, in andern Gegenden hingegen vollkommen reine Quellen neben den gehaltreichſten, ſo wie kalte Quellen neben den heißeſten hervorquel-

*) Man betrachte die **Backenbergſche** Karte.

len, die ſogar aus dem nämlichen Gebirge ihren Urſprung haben können.

Durch die mineraliſchen und warmen Quellen, durch die Erdbeben, Erdbrände und vulkaniſchen Eruptionen zeigt es ſich alſo, daß die ſcheinbar ruhenden Maſſen der Flötzgebirge noch immer Theil nehmen an dem allgemeinen Leben der Erde, und thätig in die jetzt herrſchende organiſche Epoche der Erde hineinzutreten im Stande ſind.

Wenn wir nun aber erwägen, daß die Beſtandtheile der mineraliſchen Quellen, diejenigen ausgenommen, die durch atmoſphäriſche Spannungen ausgeſchieden werden, die nämlichen ſind, die im Meerwaſſer gefunden werden: müſſen wir dann nicht ſchließen, daß der Gehalt des Meerwaſſers bedingt iſt durch die Spannungen des feſten Landes überhaupt, und daß der Salzgehalt des Meers eben ſo die Indifferenz und Neutraliſation individueller Spannungen deſſelben andeutet, wie das Waſſer überhaupt die Indifferenz des univerſellen?

Bayerische Staatsbibliothek München

Druckfehler.

Seite 58 Zeile 4 ſtatt: zu erkünſteln? l. zu erkünſteln ſuchen?
— 185 — 10 — Seezer l. Seezen
— 199 — 1 — Nautenwiſſenſchaft l. Naturwiſſenſchaft
— 212 — 16 — Augit l. Olivin und Augit
— 215 — 12 — Urnaglimmer l. Uranglimmer
— 255 — 3 — er l. es
— 269 — 5 — iſt l. ſind
— 269 — 6 — aus den Organen l. auch die Organe
— 273 — 16 — Dieſes l. Dieſer

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Steffens, Henrik,

Geognostisch-geologische Aufsätze, als Vorbereitung zu einer innern Naturgeschichte der Erde

Hamburg 1810

BHS II C 166
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10707046-1